Luís Eduardo de Souza Robaina
Romario Trentin
Sandro Sidnei Vargas de Cristo
Igor da Silva Knierin
Anderson Augusto Volpato Sccoti
Carina Petsch
Franciele Delevati Ben
Giorge Gabriel Schnorr

Série Atlas Municipais: Atlas Geoambiental de São Francisco de Assis

Ano 2021

Luís Eduardo de Souza Robaina
Romario Trentin
Sandro Sidnei Vargas de Cristo
Igor da Silva Knierin
Anderson Augusto Volpato Sccoti
Carina Petsch
Franciele Delevati Ben
Giorge Gabriel Schnorr

Série Atlas Municipais: Atlas Geoambiental de São Francisco de Assis

Ano 2021

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Ano 2021

Atena
Editora

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Ano 2021

Atena
Editora
Ano 2021

Série atlas municipais: atlas geoambiental de São Francisco de Assis

Editora Chefe: Prof[a] Dr[a] Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores

Autores: Luís Eduardo de Souza Robaina
Romario Trentin
Sandro Sidnei Vargas de Cristo
Igor da Silva Knierin
Anderson Augusto Volpato Sccoti
Carina Petsch
Franciele Delevati Ben
Giorge Gabriel Schnorr

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S485 Série atlas municipais: atlas geoambiental de São Francisco de Assis / Luís Eduardo de Souza Robaina, Romario Trentin, Sandro Sidnei Vargas de Cristo, Igor da Silva Knierin, Anderson Augusto Volpato Sccoti, Carina Petsch, Franciele Delevati Ben, Giorge Gabriel Schnorr – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-797-0
DOI 10.22533/at.ed.970212701

1. Atlas Geográfico. 2. Mapas. 3. Mapeamento Geoambiental. I. Robaina, Luís Eduardo de Souza. II. Trentin, Romario. III. Cristo, Sandro Sidnei Vargas de. IV. Título.

CDD 912

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

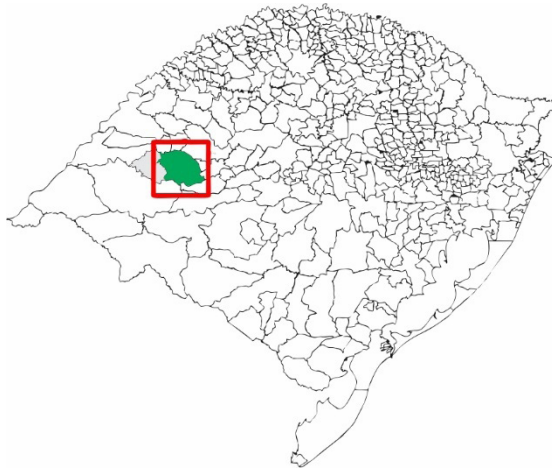
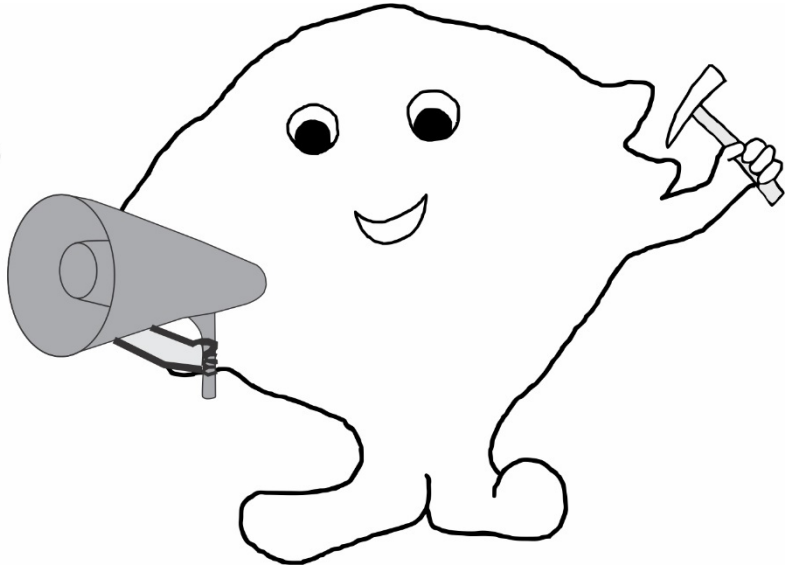
Ano 2021

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

São Francisco de Assis

Introdução

O Laboratório de Geologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (LAGEOLAM – UFSM) vem desenvolvendo uma série de Atlas Geoambientais dos municípios do centro-oeste do estado do Rio Grande do Sul estabelecendo um trabalho de extensão a partir das parcerias com prefeituras e escolas municipais, que poderão usufruir do material construído tanto para fins de planejamento, como para a educação básica.

A construção do Atlas Geoambiental municipal é resultado do trabalho coletivo de zoneamentos, desenvolvidos durante os últimos anos pelo grupo de Pesquisa do Laboratório de Geologia Ambiental do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Maria, com apoio financeiro da FAPERGS, UFSM/FIEX e CNPq.

Os trabalhos de zoneamento geoambientais consistem na análise unificada do espaço geográfico, através de conceitos e métodos que procuram integrar sociedade e natureza que se desenvolve por meio da abordagem sistêmica da Paisagem. O Atlas desenvolvido apresenta uma abordagem típica da cartografia geoambiental, que por meio de mapas temáticos, fotografias, tabelas e gráficos, sintetiza informações sobre o município como dados socioeconômicos, histórico, localização, aspectos da hidrografia local, relevo, geologia, solos, clima etc.

A partir dessa compilação de informações ilustrada, tem-se um material que sintetiza e correlaciona atributos de determinada área. O atlas busca proporcionar a difusão dos conhecimentos sobre a perspectiva da análise do lugar em que vivemos e suas inúmeras relações que podem estar estabelecidas entre a interface homem e natureza. Dessa forma, o atlas se mostra um instrumento didático uma vez que informações sobrepostas, analisadas e relacionadas entre si, permitem melhor entendimento do lugar.

A definição do termo Geoambiental está baseado na divisão de áreas em classes de terrenos hierarquizados a partir de características gerais, conforme Herrmann (2004), Trentin e Robaina (2005) e Robaina et al. (2009) para a definição das unidades Geoambientais, faz-se necessário o reconhecimento dos componentes naturais e das ações antrópicas. Portanto, como objetivo principal da construção do Atlas é proporcionar de forma pedagógica uma leitura das diferentes paisagens do município, a partir dos diferentes temas estudados.

O que é um Atlas

O atlas é um conjunto de mapas que apresentam e descrevem um determinado espaço, cada mapa atribui-se a um fenômeno, ou estado, ou informação do espaço pretendido em sua elaboração.

Há indícios de que povos na pré-história, que eram nômades, devido aos hábitos e necessidades de buscar alimentos em geral, realizavam registros de gravuras e localizações, com o intuito de se orientar no espaço. Essas informações eram registradas através do uso de pinturas rupestres, símbolos e marcas em rochas etc.

Com o passar dos séculos, os humanos se tornaram sedentários, formaram sociedades e civilizações aumentando suas produções e intensificando suas atividades. As grandes navegações e o comércio que acompanharam esse processo, fizeram que o

homem precisasse conhecer a superfície terrestre, iniciando elaborações de descrições e mapas que auxiliassem e propiciassem o desenvolvimento das práticas da época.

Na idade Antiga, o grego matemático, astrônomo e geógrafo Cláudio Ptolomeu produziu o primeiro atlas conhecido, na história da humanidade, uma obra denominada "Geographia". Na idade média não há registros de atlas produzidos, no Ocidente. Isso, provavelmente, em virtude do isolamento entre sociedades e reinos proposto pelo sistema feudal da época, atrelado a dogmas da igreja católica.

Entretanto, durante a Idade Média, foi no Oriente, onde os povos árabes desenvolveram muitos conhecimentos na Astronomia e Matemática, o que permitiu que se tornassem bons cartógrafos. Foram os árabes que elaboraram o primeiro atlas escolar, por volta de 1000 d.C., já na Europa, os atlas escolares surgiram apenas no século XIX.

Durante a transição entre o sistema feudal e o capitalismo mercantil e início das grandes navegações, que buscavam especiarias em áreas distantes, permitiu trocas comerciais e conhecimento com as civilizações do Oriente. Essas grandes expedições, necessitavam da elaboração de mapas que serviam de localização, e descrição de territórios distantes. Com o passar dos anos, havia inúmeras representações do espaço, que foram agrupadas em um documento para facilitar o acesso às informações e descrições de territórios.

Em 1570 foi publicado o atlas de Abraão Ortélio, "Theatrum Orbis Terrarum", um material que continha inúmeras informações, descrições do espaço, e mapas das diversas modalidades. Anos depois, publica-se o "*Atlas Sive Cosmographicae Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Figura*", elaborado por Mercator, com maior número de publicações e o mais conhecido da época, justamente, por esta ser a primeira obra que utilizou-se do termo "Atlas", o nome tem origem na mitologia grega, um titã rebelde, que recebeu o castigo de Zeus de carregar o planeta nos ombros.

O primeiro mapa com as características dos atuais foi desenvolvido pelo francês Émile LEVASSEUR, de 1876 chamado "*Atlas physique, politique, économique de la France*".

No Brasil, um dos primeiros Atlas voltados ao mapeamento temático de seu território, bem como para sua gente, teria sido o Atlas do Brasil, de autoria de João Teixeira de Albernaz, de 1627. Consta que tenha sido utilizado como base cartográfica comprobatória junto aos impasses diplomáticos hispânico-galegos que se criaram entre a Guiana Francesa e o Brasil (SILVA, 1999).

Em 1868, Cândido Mendes de Almeida publica o Atlas intitulado "Atlas do Império do Brasil", e era utilizado na escola imperial de Dom Pedro II, no Rio de Janeiro.

Nos anos que se seguiram vários outros Atlas foram produzidos: "Atlas do Barão de Rio Branco", em 1900; o "Atlas dos Estados Unidos do Brasil", em 1908, por Teodoro Sampaio; e o "Atlas do Brasil", em 1909, pelo Barão Homem de Mello. Em 1966, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou o "Atlas Nacional do Brasil". Somente em 2002 o IBGE publica um atlas voltado para o ensino, "Atlas Geográfico Escolar".

No período pós primeira guerra mundial, os atlas foram de fundamental importância para os países replanejarem seus territórios, e na sequência vários avanços na cartografia ocorreram com as tecnologias desenvolvidas nas duas grandes guerras, e, também, com a corrida espacial que se estabeleceu na Guerra Fria, com lançamento de satélites que

deram suporte para o sensoriamento remoto.

Na atualidade, como o uso cada vez maior das tecnologias de informação, a apresentação dos Atlas tem sido adaptada as plataformas digitais. Estas plataformas buscam dinamizar tanto a apresentação dos mapas e textos, como também permitem interações dinâmicas entre o que está sendo representado, nos seus diversos temas abordados.

Uma base sobre cartografia e geotecnologias

Ao longo da história da humanidade, o espaço geográfico vem se transformando e se modificando sob a perspectiva da ação humana e da natureza, nesse sentido o homem buscou representar o espaço para entendê-lo melhor e conhecer suas feições a partir de inúmeras variáveis.

A Cartografia surge como principal mecanismo para que haja técnicas adequadas para a representação e possibilidade de compreensão das dinâmicas espaciais, ou seja é uma ciência que reúne um conjunto de métodos científicos, artísticos e técnicos, que em seu produto final, temos um documento que chamamos de mapa.

Ao decorrer dos anos, o avanço das tecnologias foram cruciais para o desenvolvimento dessa área, possibilitando fazer diversos estudos sobre a superfície terrestre. O Sensoriamento Remoto (SR) é uma técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto (FIGURA 01).

O sensoriamento remoto teve início com a invenção da câmera fotográfica, sendo as fotografias os primeiros produtos. As aplicações militares quase sempre estiveram à frente no uso de novas tecnologias, no SR não foi diferente. Relata-se que uma das primeiras aplicações do SR foi para uso militar sendo desenvolvida, no século passado, uma leve câmera fotográfica que era carregada com pequenos rolos de filmes e fixadas no peito de pombos-correios. Pouco depois, câmaras começaram a ser montadas em balões de ar quente. Tal técnica foi usada durante a Guerra Civil dos EUA (1862) para reconhecimento do território. Em 1909, inicia-se a fotografia tomada por aviões e na I Guerra Mundial seu uso intensificou-se. Na II Guerra Mundial houve grande desenvolvimento do SR com o filme infravermelho, para detectar camuflagem e a introdução de novos sensores, como radar.

A grande revolução do SR aconteceu em 1972 quando foi lançado o primeiro Satélite para Observação dos Recursos Terrestres (ERTS-1) denominado Landsat -1. Atualmente, o SR é quase que em sua totalidade alimentado por imagens obtidas por meio da tecnologia dos satélites orbitais.

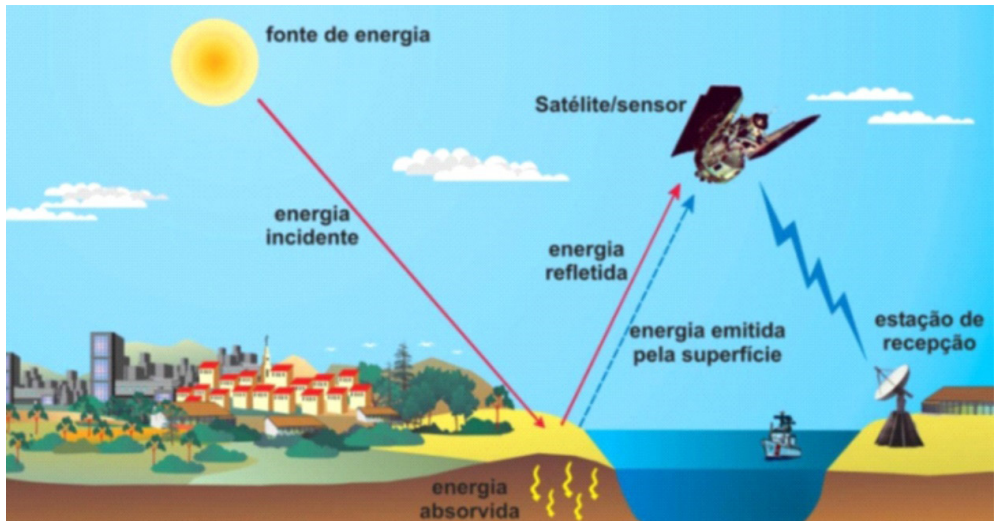



Figura 1 - Esquema da dinâmica do Sensoriamento Remoto

Fonte: www.parquedaciencia.blogspot.com.br.

O sistema de navegação via satélite (GNSS – *Global Navigation Satellite System* – definição inglesa) é outro conjunto de geotecnologias que contribui de forma muito grande para a evolução da cartografia e vida cotidiana das pessoas. O GNSS é atualmente composto por diversos sistemas, a saber o GPS que é o sistema estadunidense e mais conhecido, o GLONASS que é um sistema russo, o GALILEU que é um sistema da união europeia, dentre outros sistemas.

O GNSS é um sistema de navegação que utiliza-se de satélites que orbitam a Terra e que permite a localização espacial em qualquer parte do globo terrestre, através do uso de um receptor de sinal, que hoje encontra-se presente na maioria dos equipamentos de comunicação, como smartphones, tablets, no meio de transporte como carros, ônibus, aviões, barcos, navios, nos equipamentos agrícolas como tratores, colheitadeiras, entre outros. Da mesma forma que o SR, o GNSS foi inicialmente desenvolvido para fins militares, porém com as necessidades de posicionamento para uso civil nos diversos segmentos como agricultura de precisão, sistemas de transportes e afins levaram ao surgimento de aplicações específicas neste sentido.

Trabalhos de campo

As expedições de campo, tem como função possibilitar a coleta de dados primários e a validação de dados secundários. As informações coletadas em campo, com o uso de receptores GPS, câmera fotográfica e caderneta, são desenvolvidos em perfis, utilizando estradas, caminhos e trilhas. Durante os trabalhos de campo são descritas informações relacionadas a aspectos físicos, como declividades, orientação e formas das vertentes, hidrografia, unidades de relevo, geologia e tipos de solo. Também, são avaliados os padrões de uso e cobertura da terra, são analisadas as coberturas vegetais endêmicas e exóticas,

bem como as estruturas fundiárias.

REALIZAÇÃO E APOIOS

A construção do Atlas Geoambiental municipal de São Francisco de Assis é resultado do trabalho coletivo de zoneamentos, desenvolvidos durante os últimos anos pelo grupo de Pesquisa do Laboratório de Geologia Ambiental do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Maria, com apoio financeiro da FAPERGS, UFSM/FIEX e CNPq.

A análise unificada do espaço geográfico, através de conceitos e métodos que procuram integrar sociedade e natureza se desenvolveu por meio da abordagem sistêmica da Paisagem. Os pressupostos teóricos e conceituais que nortearam a pesquisa concentram-se em informações de caráter sistêmico, alicerçadas em bibliografias que tratam da integração dos elementos da sociedade e da natureza de forma espacializada.

A definição do termo Geoambiental está baseado na divisão de áreas em classes de terrenos hierarquizados a partir de características gerais, conforme Herrmann (2004), "para a definição das unidades Geoambientais, faz-se necessário o reconhecimento dos componentes do relevo, bem como os atributos e fatores condicionantes: hidrográficos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, fitogeográficos e antrópicos".

O objetivo do Atlas é proporcionar de forma pedagógica uma leitura das diferentes paisagens do município contribuindo para o seu desenvolvimento.

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de São Francisco de Assis está localizado na Região Sul do Brasil, na porção Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, distante 485 km de Porto Alegre, capital gaúcha, e a 142 km a oeste de Santa Maria – RS (Figuras 2 e 3).

A área do município é de 2.508,453 km², se localizando geograficamente entre as coordenadas 54º 47' 02" a 55º 53' 54" de longitude oeste e 29º 10' 03" a 29º 43' 05" de latitude sul.

Em suas divisas municipais, estão os municípios de Maçambara, Unistalda e Santiago ao norte, os municípios de Nova Esperança do Sul e Jaguari a leste, Alegrete e São Vicente do Sul ao sul e Manoel Viana a oeste.

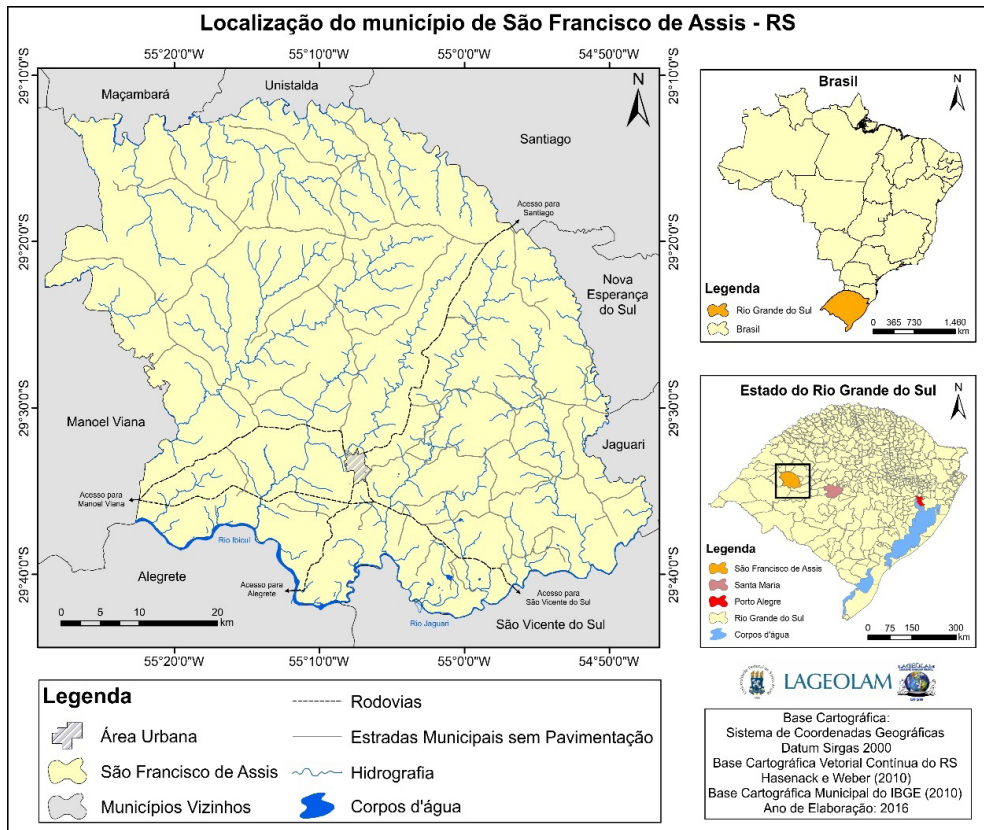



Figura 2 - Mapa de localização do município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores.

As principais vias de acesso à cidade de São Francisco de Assis são a RS 241 com a cidade de São Vicente do Sul a 53km para leste, a RS 546 com a cidade de Santiago a 55 km para norte, a RS 377 com Manoel Viana a 43km em direção oeste e a RS 546, na direção sul, com o Balneário do Jacaquá.

A base cartográfica utilizada foram as cartas topográficas elaboradas pela Diretoria de Serviços Geográfico (DSG/IBGE, 1977) do Ministério do Exército, na escala 1:50.000, que definiram o mapa base da área de estudo.

As imagens de satélite utilizadas foram as dos sensores Landsat 7 ETM+, Aster, Ikonos, imagens de radar SRTM, além de fotografias aéreas de baixa altitude, e fotografias aéreas verticais de 1965 (escala 1:60.000), também integraram o material cartográfico disponível.

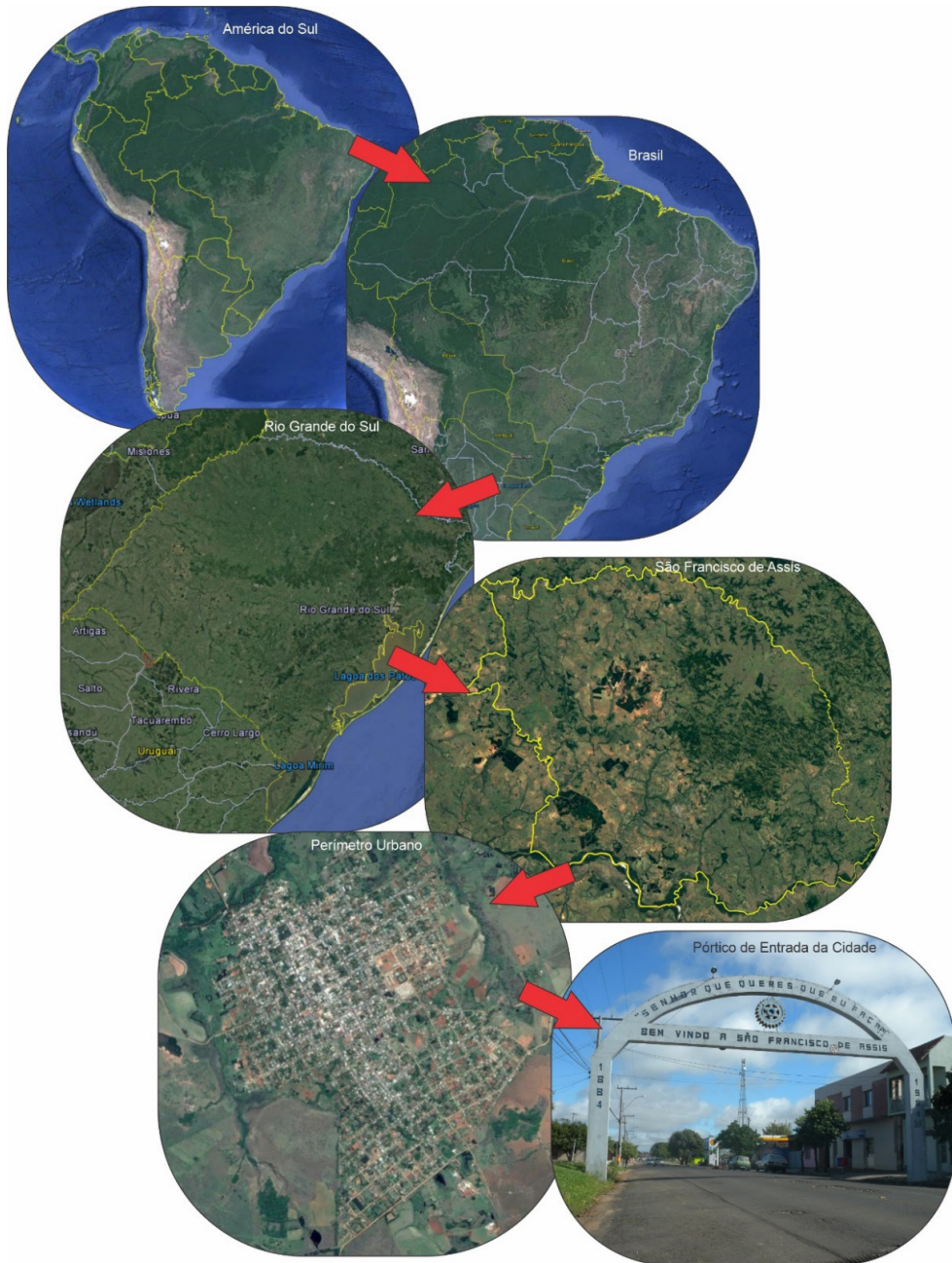



Figura 3 - Localização do município de São Francisco de Assis.

Fonte: os autores

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A associação dos mapas e dados da área, como o Projeto RADAMBRASIL (1973, 2003), o mapeamento de solos realizado por Streck et al., (2002), os trabalhos específicos de Verdum (1997) além do Atlas de Arenização desenvolvido por Suertegaray et al., (2001) e, principalmente, os mapeamentos geoambientais em Bacias Hidrográficas desenvolvidos por Trentin (2011) (Mapeamento geomorfológico e caracterização geoambiental da bacia hidrográfica do rio Itu, oeste do Rio Grande do Sul-Brasil) e De Nardin (2009) (Zoneamento geoambiental no oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas).

Todas as informações levantadas, processadas, analisadas e correlacionadas e por fim mapeadas na escala 1:50.000, serviram de base para a caracterização geoambiental. As categorias de informação analisadas e levantadas são as classes de documentos Básicos, Derivados, Interpretativos e Finais, que em termos cartográficos representam a cartografia analítica e de síntese adotada (Figura 4).

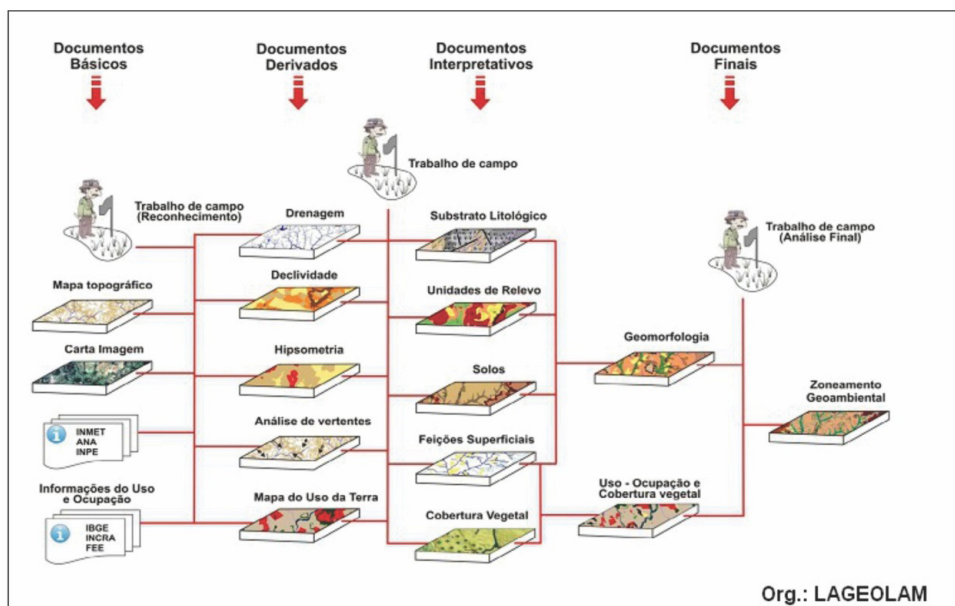



Figura 4 - Metodologia utilizada na construção do Atlas Geoambiental.

Fonte: Autores

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

FORMAÇÃO DO MUNICÍPIO E DADOS SOCIOECONÔMICOS

FORMAÇÃO DO TERRITÓRIO

O presente capítulo usa como base o trabalho de Pesavento (1982) e nas informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de São Francisco de Assis (2016) e do Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2016).

O Estado do Rio Grande do Sul, tem sua formação territorial diretamente ligada à história de sua ocupação. Os primeiros núcleos estáveis presentes no território gaúcho foram fundados na foz do rio Jaguari-Guassu com o rio Ibicuí, uma redução jesuíta, instituída em 1626, perdurando até a data de 1632. No mesmo ano, foi fundada a Redução Jesuítica São Thomé do Ibicuí, tendo seu término no ano de 1638 devido ao abandono da Redução por seus habitantes, em circunstância da chegada dos bandeirantes paulistas em 1638, sendo reconstruída posteriormente a margem direita do rio Uruguai, onde hoje encontra-se a cidade de Santo Thomé na Argentina.

A organização de uma estrutura comunitária se inicia após 40 anos, com a formação dos Sete Povos das Missões, que se tornam importantes centros econômicos da região, com a produção principal de erva mate e pecuária extensiva.

A partir das sesmarias e dos núcleos açorianos, o Rio Grande do Sul dividiu o seu território em áreas administrativas. O município de São Francisco de Assis, toma forma no

ano de 1801, quando foi fundado o Forte de mesmo nome, na sesmaria de Itajuru.

No ano de 1809 o estado do Rio Grande do Sul dá início a sua separação, sendo dividido em quatro áreas: Porto Alegre, Rio Grande, Rio Pardo e Santo Antônio da Patrulha. Desde então a divisão foi se intensificando chegando aos atuais 497 municípios.

No ano de 1809 a área do atual município de São Francisco de Assis situava-se em Rio Pardo. Nessa época ocorre o povoamento da sede, onde hoje se encontra a cidade, com sua estrutura nas proximidades do Forte da Capitania do Rio Grande de São Pedro do Sul, e formado basicamente por mestiços e grupos indígenas, tais como: Tapes, Guaranis, Minuanos, Guenos, Carijós, Arachanes, Charruas, Caaguas e Guaranás.

Em 1824, São Francisco de Assis passa a ser integrante da Província das Missões e durante a Revolução Farroupilha, em 1834, o povoado pertencia ao município de São Borja, sendo incorporado no ano de 1858 ao município de Itaqui.

São Francisco de Assis foi elevado à categoria de Freguesia no ano de 1859, sendo incorporado em 1876 a vila de São Vicente do Sul. Com o avanço e desenvolvimento deste povoado, São Francisco de Assis é desmembrado de São Vicente do Sul e Itaqui no ano de 1884, se tornando vila em 1885 e, em 1938, a vila de São Francisco de Assis passa a categoria de município.

Recentemente, em 20 de março de 1992, ocorreu o desmembramento do município de Manoel Viana do município de São Francisco de Assis, dando origem a atual área municipal. (IBGE, 2010).

Paraguai
Argentina
Santa Catarina
Iraí
Três Passos
Marcelino Ramos
Erechim
Santa Rosa
Palmeira das Missões
Getúlio Vargas
Santo Ângelo
Ijuí
Carazinho
Passo Fundo
Lagoa Vermelha
São Luiz Gonzaga
Vacaria
São Borja
Cruz Alta
Aparados da Serra
Soledade
Veranópolis
Flores da Cunha
Itaqui
Santiago
Júlio de Castilhos
Bento Gonçalves
Caxias do Sul
Sobradinho
Canela
Torres
Lajeado
Uruguaiana
Alegrete
Santa Maria
Candelária
Novo Hamburgo
Cacequi
Santa Cruz do Sul
Santo Antônio da Patrulha
Osório
Bom Jesus do Triunfo
Cachoeira do Sul
Rio Pardo
São Jerônimo
Porto Alegre
Gravataí
São Sepé
Guaíba
Viamão
Rosário do Sul
São Gabriel
Quaraí
Caçapava do Sul
Encruzilhada do Sul
Tapes
Lavras do Sul
Camaquã
Livramento
Dom Pedrito
Laguna dos Patos
Bagé
Piratini
São Lourenço do Sul
Pelotas
Divisão Municipal em 1991
Erval
São José do Norte
Rio Grande
333 municípios
Arroio Grande
Jaguarão
Oceano Atlântico
N
0
50
100
150
km
Fonte: IBGE
Elaboração: SEPLAG/DEPLAN - junho/2014
Santa Vitória do Palmar

Paraguai
Argentina
Santa Catarina
Iraí
Três Passos
Marcelino Ramos
Erechim
Santa Rosa
Palmeira das Missões
Sarandi
Santo Ângelo
Ijuí
Carazinho
Passo Fundo
Lagoa Vermelha
São Luiz Gonzaga
Vacaria
São Borja
Cruz Alta
Aparados da Serra
Soledade
Antônio Prado
Veranópolis
Flores da Cunha
Itaqui
Santiago
Júlio de Castilhos
Encantado
Caxias do Sul
Farroupilha
Canela
Torres
Sobradinho
Lajeado
São Francisco de Paula
São Francisco de Assis
Jaguari
Estrela
Santa Maria
Santa Cruz do Sul
Novo Hamburgo
São Leopoldo
Uruguaiana
Alegrete
Taquari
Santo Antônio da Patrulha
Cacequi
Triunfo
Canoas
Osório
Cachoeira do Sul
Rio Pardo
São Jerônimo
Porto Alegre
Gravataí
Viamão
São Sepé
Guaíba
Rosário do Sul
São Gabriel
Quaraí
Caçapava do Sul
Encruzilhada do Sul
Tapes
Lavras do Sul
Camaquã
Livramento
Dom Pedrito
Laguna dos Patos
Bagé
Canguçu
Piratini
São Lourenço do Sul
Pinheiro Machado
Pelotas
Divisão Municipal em 2013
Erval
Rio Grande
São José do Norte
Arroio Grande
497 municípios
Jaguarão
Oceano Atlântico
N
0
50
100
150
km
Fonte: IBGE
Elaboração: SEPLAG/DEPLAN - junho/2014
Santa Vitória do Palmar

Fotografia da construção do Arco em homenagem ao centenário de emancipação do município de São Francisco de Assis.

Fonte: http://www.saofranciscodeassis.rs.gov.br

Fotografia mostrando a Rua João Moreira onde se localiza a Prefeitura e a Igreja São Francisco de Assis.

Fonte: http://www.saofranciscodeassis.rs.gov.br

Fotografia da igreja de São Francisco de Assis.

Fonte:http://www.saofranciscodeassis.rs.gov.br

Fotografia da avenida principal de São Francisco de Assis (13 de janeiro (RS 241)) no ano de 1914.

Fonte: http://www.saofranciscodeassis.rs.gov.br

DADOS SOCIOECONÔMICOS

Economia

A economia está baseada no setor primário e tem como principal atividade a agropecuária. A população está ao redor de 20 mil habitantes com predomínio na área urbana.

População

Segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2010, o município de São Francisco de Assis, possuía uma população de 19.254 habitantes, em uma área territorial de 2.508,453 km², resultando em uma densidade demográfica de 7,6 habitantes por km². Neste mesmo senso, 13.495 habitantes residem na área urbana e 5.759 habitantes na área rural, conforme figura 5.

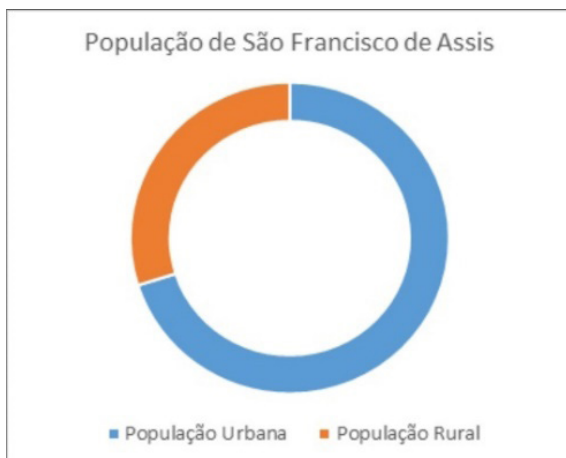



Figura 5 - Distribuição da população urbana e rural do município de São Francisco de Assis, RS.

Fonte: adaptado do censo de 2010 do IBGE.

Observando-se os dados dos últimos Censos do IBGE (2000 e 2010) percebe-se que a população do município está apresentando um decréscimo na última década (figura 6), ao contrário do que ocorreu no estado do Rio Grande do Sul, onde houve um aumento de 506.131 habitantes, e a nível nacional com um aumento de 21.055.629 habitantes (IBGE, 2010).

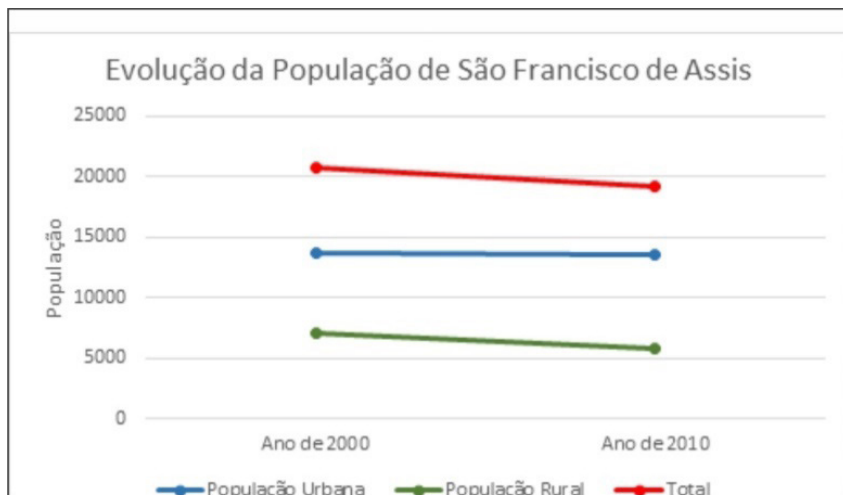



Figura 6 - Evolução da população urbana e rural de São Francisco de Assis de 2000 a 2010

Fonte: adaptado do censo de 2010 do IBGE.

O processo de urbanização vem se intensificando a partir da década de 1970, o que explica o declínio mais acentuado da população rural. A diminuição da população, em geral, pode ter relação com as migrações internas no estado, onde a população de cidades menores migra para maiores centros urbanos, em busca de melhores condições econômicas e sociais, como pode-se observar na figura 7.

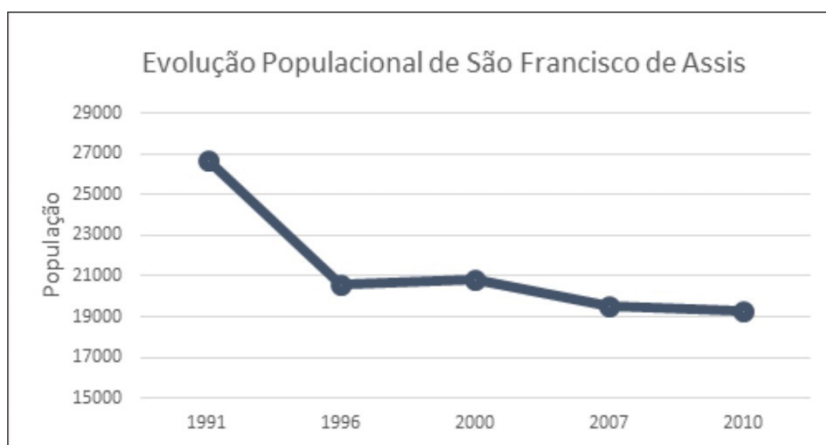



Figura 7 - Evolução populacional do município de São Francisco de Assis, no intervalo de 1991 a 2010

Fonte: adaptado do censo de 2010 do IBGE.

A pirâmide etária é uma representação gráfica da distribuição de diferentes grupos etários de uma população, separados por sexo. A base dela é composta pela população mais jovem, e seu topo pela mais idosa. Com essas informações, pode-se verificar a estrutura populacional, sua população economicamente ativa, assim como informações relacionadas à expectativa de vida do local de estudo. Julga-se jovens, os indivíduos com até 19 anos, adultos entre 20 e 59 anos e idosos os que ultrapassam os 60 anos (Figura 8).

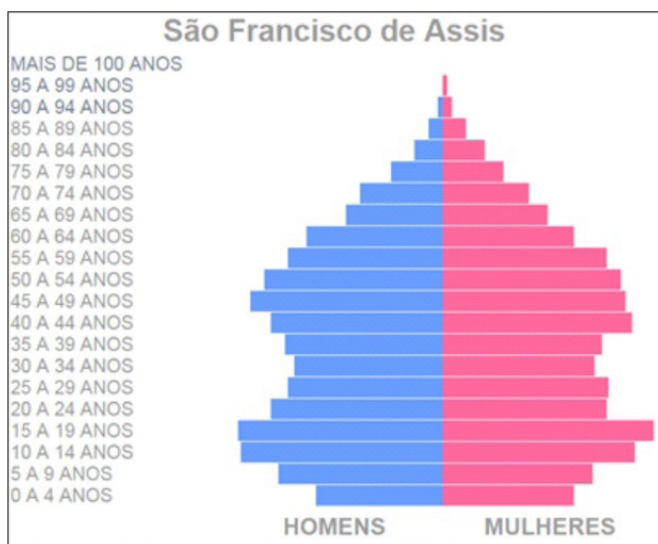



Figura 8 - Pirâmide etária de diferentes grupos da população de São Francisco de Assis.

Fonte: IBGE, 2010

São Francisco de Assis possui uma população jovem e adulta, e sua base estreita indica a baixa taxa de fecundidade presente no município. Percebe-se ao topo do infográfico os indivíduos que ultrapassam os 70 anos, sendo predominantemente mulheres. Do total de 19.254 habitantes residentes no município de São Francisco de Assis, 50,69 % é composta por mulheres, não destoando do cenário nacional e estadual, onde as mulheres representam 51,03 % e 51,33 % da população, respectivamente.

Atividade econômica

O Produto Interno Bruto (PIB) do município, em 2013, foi de R$ 239.901 mil, apresentando a agropecuária como o principal setor econômico do município com 52,90 % do PIB municipal, seguido do setor de serviços com 41,45 %, e indústria com 5,65 % (Figura 9). O município não acompanha o panorama estadual e nacional que detém a parcela de comércio e serviços como principal setor econômico.

A pecuária tem um volume significativo na criação de bovinos, com efetivo dos rebanhos de 193.503 cabeças. Na sequência, tem-se a criação de ovinos com efetivo rebanho de 29.562 cabeças, produzindo 79.815 Kg de lã, a produção de leite com 4.794

cabeças e 4.746 mil litros e o efetivo rebanho de galináceos (galinha), com 31.654 cabeças, produzindo 244 mil dúzias de ovos (IBGE, 2014).

As atividades agrícolas com maior expressão são a soja, com produção de 63.000 toneladas, a cana-de-açúcar, com 40.000 toneladas, o arroz, com 26.250 toneladas, a mandioca, com 21.600 toneladas e o milho com 12.600 toneladas (IBGE, 2014).

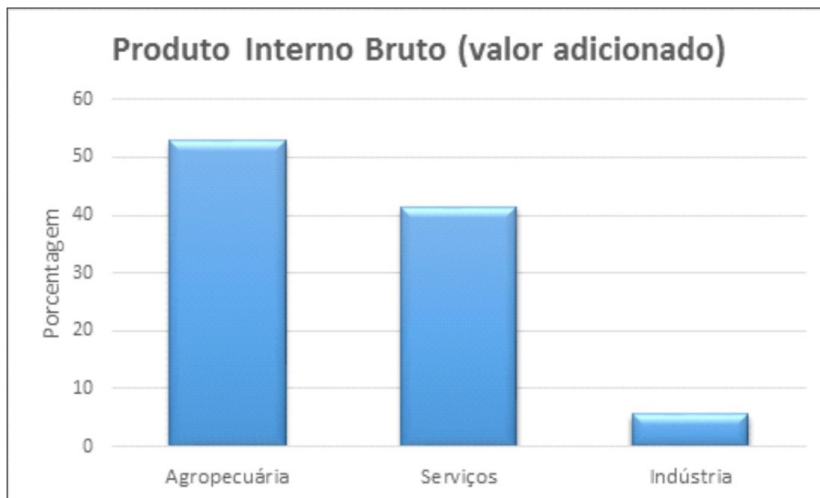
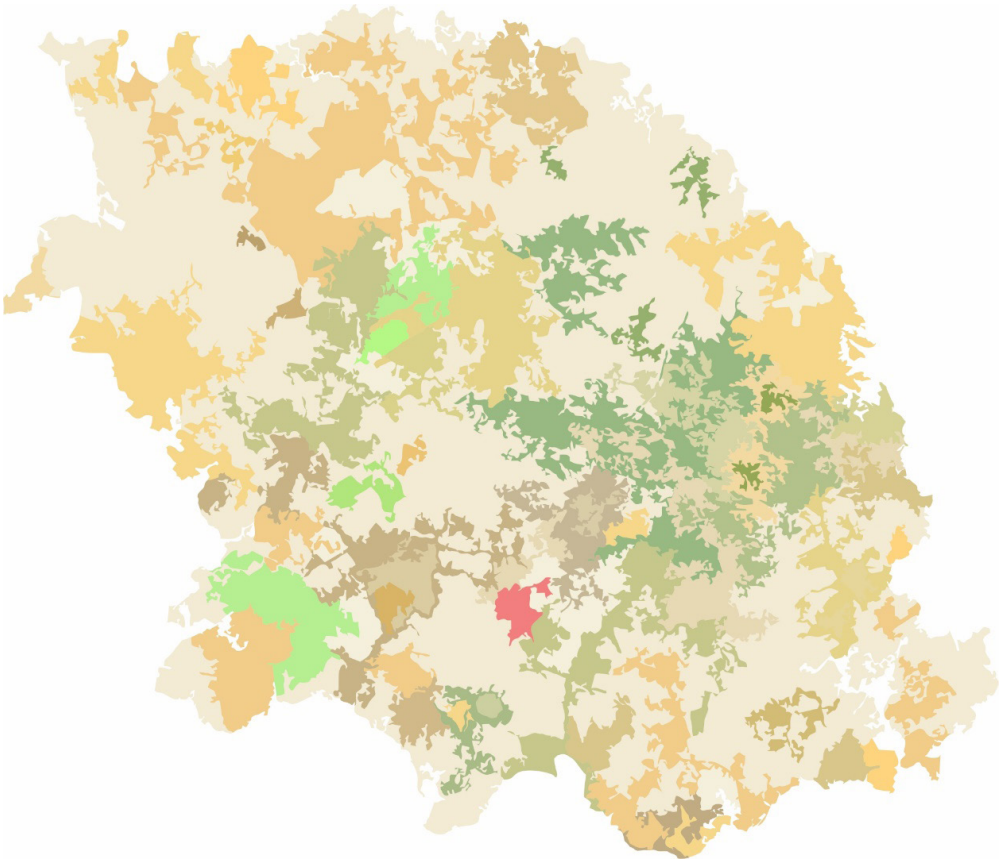



Figura 9 - Produto Interno Bruto (PIB) do município de São Francisco de Assis, RS – 2014

Fonte: adaptado do IBGE,2014

CAPÍTULO 2

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E CLIMA

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o município de São Francisco de Assis, possuía uma população de 19.254 habitantes, em uma área territorial de 2.508,453 km², resultando em uma densidade demográfica de 7,6 habitantes por km².

A distribuição populacional em São Francisco de Assis, pode ser observada por seus diversos usos e ocupações distribuídos pelo município (figura 8), que se refletem em diferentes paisagens sob influência principal da ação humana e suas atividades econômicas desenvolvidas.

O uso e ocupação da terra pode ser entendido como as diversas formas de intervenção do homem no meio visando atender as suas necessidades, torna-se um dos principais indicadores dos níveis de troca que se estabelecem nas relações sociedade e natureza, sendo a sua análise de vital importância para o entendimento da estrutura e da dinâmica ambiental de um espaço qualquer.

A diversidade de uso em São Francisco de Assis, suas abrangências e distribuições podem ser observadas na figura 10 e tabela 1 e caracterizadas a seguir.

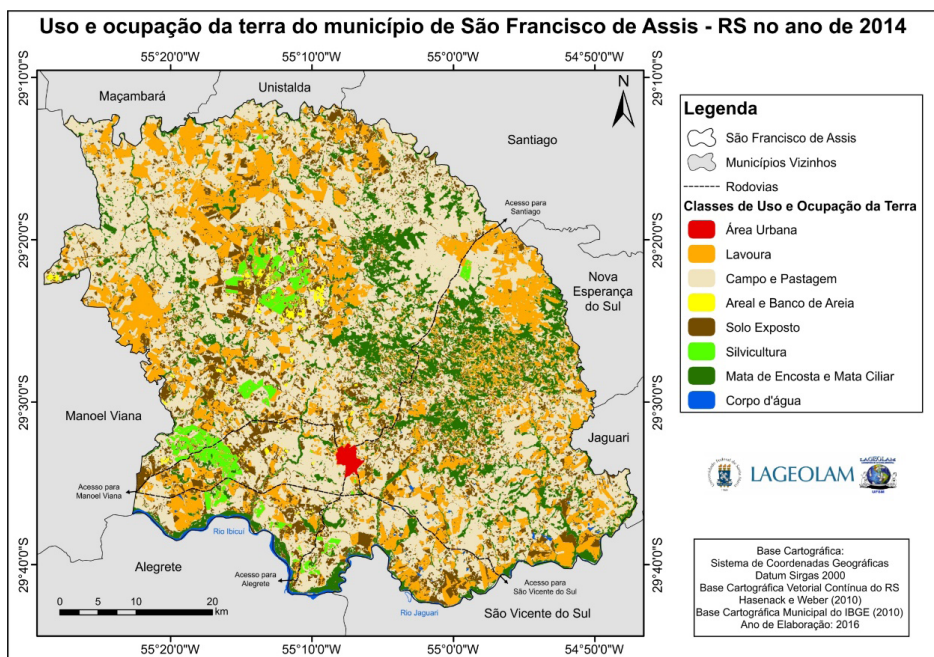



Figura 10 - Mapa de Uso e Ocupação de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores

CLASSES DE USO	ÁREA (km²)	PORCENTAGEM
Área urbana	6,89	0,27
Lavoura	567,34	22,62
Campo e Pastagem	1168,01	46,56
Solo exposto	344,56	13,74
Areal e Banco de Areia	19,11	0,76
Mata de Encosta e Mata Ciliar	337,85	13,47
Silvicultura	55,98	2,23
Corpos d'água	8,75	0,35
Total	**2.508,49**	**100**

Tabela 1 - Uso e Ocupação da Terra no município de São Francisco de Assis

Fonte: Autores

A área urbana, caracterizada pelos adensamentos residenciais, comerciais e centros administrativos localizados junto a sede municipal, localizada em sua porção centro sul com abrangência de cerca de 0,2% de sua área territorial (figura 11).

Figura 11. Pórtico de entrada da cidade de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Os campos e pastagens são caracterizados pelo predomínio de grandes áreas com gramíneas plantadas e nativas, que são utilizadas para pecuária onde ocorrem a criação extensiva de gado bovino e ovino (figura 12). Encontram-se distribuídos principalmente nas porções nordeste, noroeste e centro-sul do município com abrangência de cerca de 46,5% de sua área territorial. Sua abrangência, representa sua importância como uma das principais atividades econômicas do município.

Figura 12 - Área com criação de ovinos representando a prática da pecuária no município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Associado às áreas de lavouras, podem ocorrer os solos expostos, onde muitas vezes, podem se desenvolver processos erosivos intensos, visto que, por serem locais sem cobertura vegetal, não há proteção das intempéries (precipitações, vento, etc) e dessa forma originarem erosão laminar, que podem evoluir para sulcos e ravinas, e em alguns casos até extensas voçorocas (figura 13).

Os locais com solo exposto encontram-se principalmente nos setores nordeste, centro e sudoeste do município com abrangência de cerca de 13,7% da sua área territorial.

Figura 13. Formação de voçoroca pela exposição do solo e a retirada da cobertura vegetal.

Fonte: Autores. Data: 2018.

As lavouras se caracterizam por locais onde são realizados os cultivos agrícolas com predomínio de monoculturas temporárias como a soja, cana-de-açúcar, mandioca, milho e arroz (IBGE, 2014). No município também são observadas grandes áreas com cultivos de trigo (figura 14).

Ainda, pode-se destacar que as mesmas, encontram-se nas baixas declividades do relevo, constituído predominantemente por colinas suavemente onduladas, com solos bem desenvolvidos, ou junto as planícies de inundação dos principais cursos d'água do município, com solos hidromórficos. Se localizam principalmente nas porções norte, leste e oeste do município com abrangência de cerca de 22,6% de sua área territorial.

Figura 14 - Área de cultivo de trigo na porção sudoeste do município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

No mesmo contexto, encontram-se os areais e bancos de areias que também são áreas onde ocorrem a exposição de sedimentos arenosos, porém os bancos ou depósitos de areias encontrados junto aos principais canais de drenagens do município, como o rio Ibicuí, onde servem ao turismo como locais de praias e os areais ou campos de areias sobre unidades litológicas frágeis (depósitos arenosos) localizadas em áreas com baixas altitudes e declividades. Também são comuns nas médias colinas ou nas rampas que formam a base dos morros e morrotes (figura 15).

Sobre outro aspecto, a formação de ravinas e voçorocas, processos que estão na origem dos areais, podem também ser resultado do pisoteio do gado e do uso de maquinários pesados na atividade agrícola, originando sulcos e desencadeando condições de escoamento concentrado (SUERTEGARAY et al., 2001, p. 355).

Os locais com areal ou bancos de areia encontram-se principalmente nas porções central e sul do município com abrangência de cerca de 0,7% da sua área territorial.

Figura 15 - Local com formação de areais.

Fonte: Autores. Data: 2018.

As matas de encostas e ciliares são caracterizadas principalmente pela presença de concentrações de espécies vegetais nativas de porte arbóreo-arbustivo (figura 16). Esta vegetação, localizada em áreas de declividades acentuadas, em especial, junto às encostas de morros e morrotes, caracteriza as matas de encostas e onde aparece junto as margens dos rios e arroios caracteriza as matas ciliares.

De maneira geral, as matas de encostas e ciliares, encontram-se principalmente nos setores leste, centro e sudeste do município com abrangência de cerca de 13,4% da sua área territorial.

Figura 16 - Presença de matas ciliares na margem do rio Ibicuí, vista em primeiro plano e matas de encosta na base de morros, vista em segundo plano.

Fonte: Autores. Data: 2018

A silvicultura é caracterizada por grandes extensões de áreas plantadas, ou seja, locais utilizados para o cultivo de espécies vegetais arbóreas exóticas (figura 17), principalmente eucalipto (*Eucalyptus sp.*).

Os locais com silvicultura, encontram-se principalmente nos setores centro e sudoeste do município em áreas planas próximas a canais de drenagem e nos topos do planalto, com abrangência de cerca de 2,2% da sua área territorial.

Figura 17 - Silvicultura com áreas de plantios de eucalipto em diferentes altitudes.

Fonte: Autores. Data: 2018.

CLIMA

Desde a revolução industrial o aumento acelerado do crescimento econômico, por meio do avanço tecnológico, agravou a intervenção exercida pelo ser humano ao clima. Nessa perspectiva, é relevante a compreensão das relações entre o ser humano e o clima.

Na ciência da atmosfera, é feita uma distinção entre tempo e clima. O Tempo se refere ao estado da atmosfera em um determinado momento, sendo interpretado com o que sentimos, considerando a atmosfera como quente ou fria, úmida ou seca, limpa ou nublada. O tempo tem referência às mudanças cotidianas na temperatura e na precipitação.

O Clima é definido como a média das condições do tempo ao longo de um período de 30 anos. Desta forma, sua definição requer uma análise de uma série de dados, representando o comportamento das condições atmosféricas de determinado local por diversos anos consecutivos. Em síntese, o Clima apresenta uma generalização, enquanto o Tempo lida com eventos específicos.

Com relação aos aspectos climáticos do estado do Rio Grande do Sul, Rossato (2011) indica que o estado encontra-se em área de domínio do Clima subtropical, subdividido em quatro tipos principais: Subtropical I - Pouco Úmido (Subtropical Ia - Pouco Úmido com Inverno Frio e Verão Fresco, e Subtropical Ib - Pouco Úmido com Inverno Frio e Verão Quente); Subtropical II: Medianamente Úmido com Variação Longitudinal das Temperaturas Médias; Subtropical III: Úmido com Variação Longitudinal das Temperaturas Médias; e, d) Subtropical IV - Muito Úmido (Subtropical IVa - Muito Úmido com Inverno Fresco e Verão Quente, e Subtropical IVb - Muito Úmido com Inverno Frio e Verão Fresco).

Conforme observa-se no mapa da figura 18, o município de São Francisco de Assis encontra-se na transição entre o Clima Subtropical II (medianamente úmido com variação longitudinal das temperaturas médias) e Subtropical III (úmido com variação longitudinal das temperaturas médias).

No Clima Subtropical II, as chuvas oscilam entre 1500 e 1700 mm anuais distribuídas em 90 a 110 dias de chuva. Mensalmente a precipitação ocorre em 6 a 9

dias. A temperatura média anual varia entre 17º e 20º C e a temperatura média do mês mais frio oscila entre 11º e 14ºC, enquanto, a temperatura média do mês mais quente varia entre 23º e 26ºC. E no Clima Subtropical III, chove entre 1700 a 1800 mm ao ano em 100 a 120 dias de chuva. Há um leve aumento nos dias de precipitações mensais que nesta região são normalmente de 9 a 12 dias. A temperatura média anual varia entre 17 e 20ºC. A temperatura média do mês mais frio oscila entre 11 e 14ºC e a temperatura média do mês mais quente varia entre 23 e 26ºC.

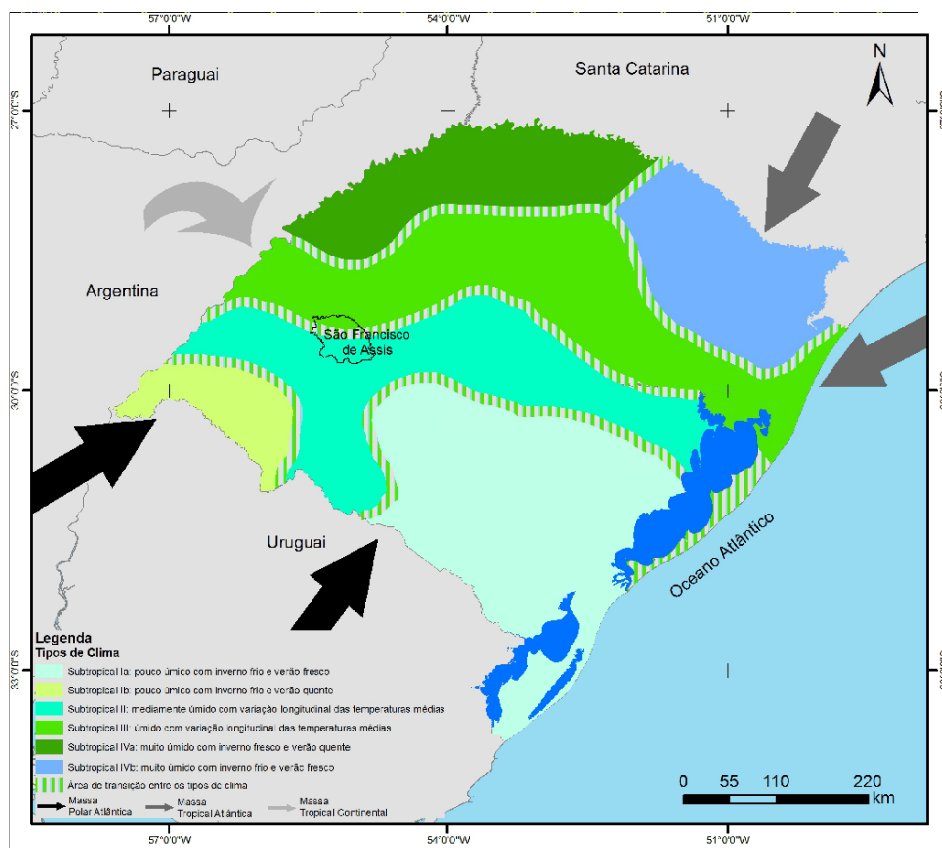



Figura 18 - Espacialização dos tipos de clima do estado do Rio Grande do Sul com destaque o município de São Francisco de Assis.

Fonte: Adaptado de Rossato (2011)

Por fim, os corpos hídricos, que correspondem aos cursos fluviais e açudes encontrados no município. Entre estes destacam-se os canais principais dos rios Ibicuí e Jaguari e seus afluentes (figura 19). Estas áreas normalmente encontram-se associadas à atividade agrícola, com orizicultura nas planícies de inundações.

Já em menor escala, destacam-se açudes, destinados a irrigação e atividade

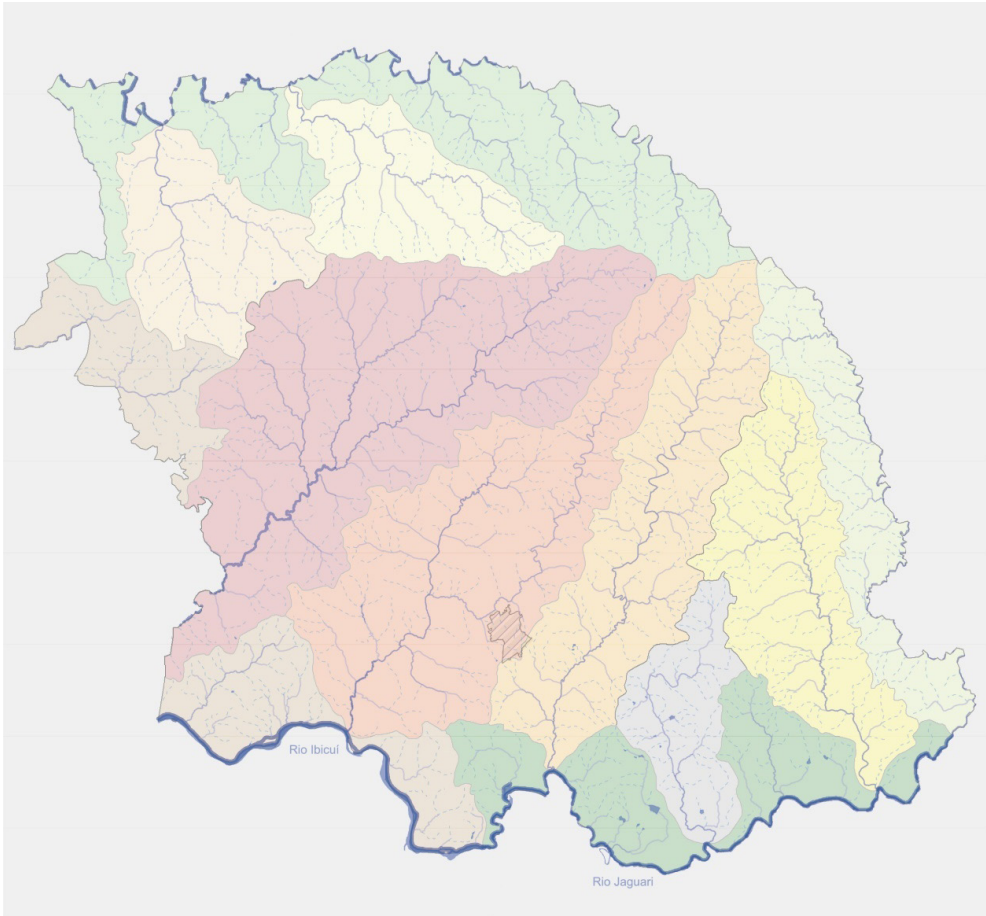
piscicultura, assim como, no abastecimento de água para as atividades pastoris. No segmento turístico tem o Camping Balneário Praia do Jacaquá, localizado na porção centro sul de São Francisco de Assis, as margens do rio Ibicuí. Esta área é destinada as atividades de camping e lazer.

Os locais com corpos de água, encontram-se principalmente no setor sul do município junto aos canais de drenagem com abrangência de cerca de 0,3% da sua área territorial.

Figura 19 - Curso principal do rio Jaguari como um dos principais corpos de água do município

Fonte: Autores. Data: 2018.

CAPÍTULO 3

REDE HIDROGRÁFICA E CARACTERÍSTICAS DO RELEVO

HIDROGRAFIA

Os rios e a conservação das matas ciliares

Hidrografia é a ciência que estuda as águas do planeta Terra, sejam as águas salgadas dos mares e oceanos, a água doce das geleiras e calotas polares, as águas subterrâneas e as águas superficiais dos lagos e rios.

A Bacia Hidrográfica, segundo o dicionário geológico-geomorfológico pode

ser definida como o conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes (Guerra e Guerra, 1997). Portanto está associada à noção da existência de nascentes, divisores de águas (interflúvios, partes mais elevadas) e características dos cursos de água, principais e secundários, denominados afluentes e subafluentes. Uma bacia hidrográfica evidencia a hierarquização dos rios, ou seja, a organização natural por ordem de menor volume para os mais volumosos, que vai das partes mais altas para as mais baixas (Figura 20).

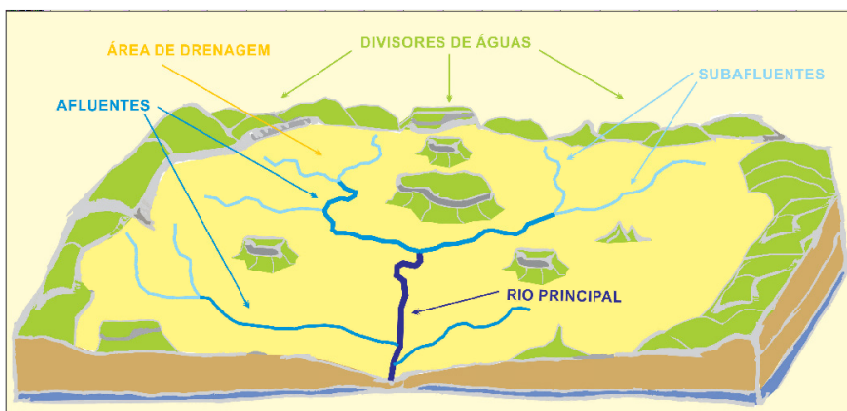



Figura 20 - Figura esquemática representando uma bacia hidrográfica.

Fonte: Autores

No município de São Francisco de Assis o sentido principal dos cursos d'água são de NE-SW, desaguando no Rio Ibicuí e no rio Jaguari que também é um afluente do Ibicuí. A área do município é drenada pelas seguintes bacias hidrográficas (Figura 21): BH do rio Itu (594,78km²), BH do arroio Caraguatai (61,52km²), BH do arroio Piraju (29,34km²), BH do Arroio Inhacundá (362,47km²), BH do arroio Miracatu (474,24km²), Sub bacias abaixo de 3°ordem (Ibicuí) (121,86km²), BH do arroio Inhanduji (204,06km²), BH arroio Buricatu (33,11km²), BH do arroio Piquiri (129,17km²), BH do rio Jaguari Mirim (263,86km²), BH da Sanga Funda (96,12km²) e Sub bacias abaixo de 3° ordem (Jaguari) (138,78km²).

O arranjo espacial dos cursos fluviais apresenta um padrão predominantemente retangular-dendrítico, com um total de 2.891,8 km de canais, tendo uma densidade de drenagem de 1,15 km/km², assim pode-se considerar de médio a mal drenado (valores de 0,5 km/km² são considerados mal drenados, com poucos canais e 3,5 km/km² é considerado bem drenado com elevado número de canais, conforme Christofoletti, 1977). O padrão retangular se deve ao significativo controle de falhas e fraturas onde os rios se estabelecem, ocorrendo predominantemente no norte do município associado as rochas vulcânicas de base. O padrão retangular, também, ocorre no restante do município, associado ao padrão dendrítico devido o substrato de rochas sedimentares de resistência uniforme ou estratificadas horizontalmente, com relevo pouco inclinado.

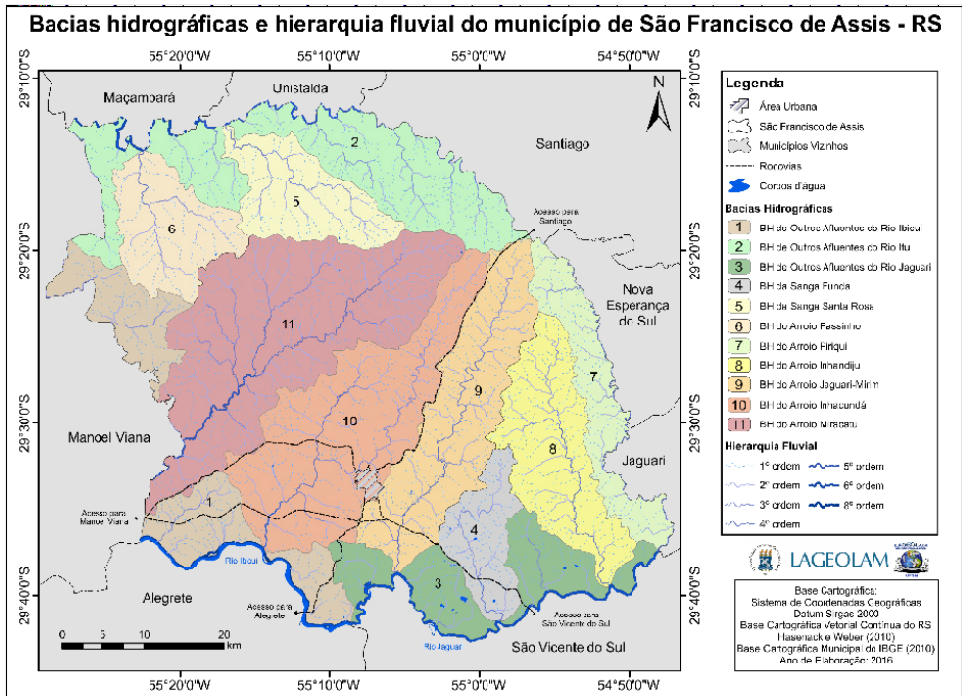



Figura 21 - Bacias Hidrográficas do município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores

As matas ciliares

Na zona ripária, além do abrigo da biodiversidade com seu provimento de serviços ambientais, os solos úmidos e sua vegetação nas zonas de influência de rios e lagos são ecossistemas de reconhecida importância na atenuação de cheias e vazantes, na redução da erosão superficial, no condicionamento da qualidade da água e na manutenção de canais pela proteção de margens e redução do assoreamento. Além disso, o carbono e os sedimentos são fixados, a água em excesso é contida, a energia erosiva de correntezas é dissipada e os fluxos de nutrientes nas águas de percolação passam por filtragem química e por processamento microbiológico, o que reduz sua turbidez e aumenta sua pureza.

A eficiência dessas faixas de vegetação depende de vários fatores, entre eles a largura e o estado de conservação da vegetação e o tipo de serviço ecossistêmico considerado, incluindo-se, na sua avaliação, o papel das áreas ribeirinhas na conservação da biodiversidade.

A figura 22 mostra uma porção do Rio Ibicuí e do Rio Jaguari, no município de São Francisco de Assis, onde é possível observar, em ambos os rios, o variado grau de conservação da mata ciliar. Um ganho marginal para os proprietários das terras na redução da vegetação nessas áreas pode resultar num gigantesco ônus para a sociedade como um todo, especialmente, para a população urbana que mora naquela bacia ou região. Mesmo com a evolução do conhecimento científico e tecnológico, os custos para restaurar estas

áreas são ainda muito elevados, especialmente no caso das várzeas. Além do mais, nem todos os serviços ecossistêmicos são plenamente recuperados.

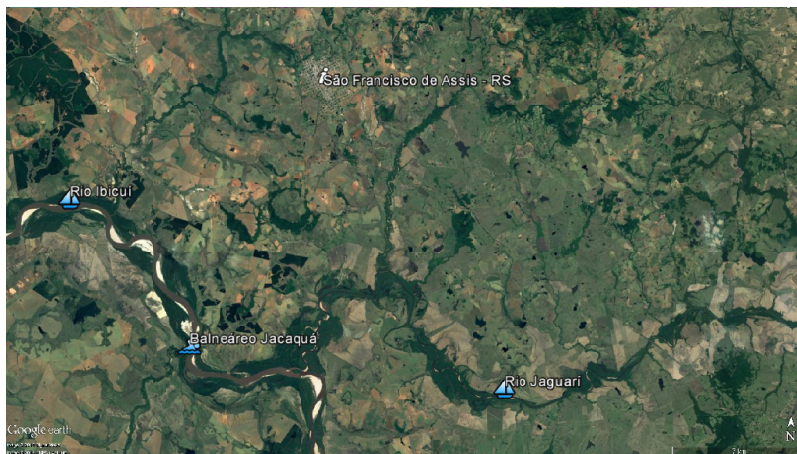



Figura 22 - Imagem mostrando as diferentes situações da mata ciliar dos rios Ibicuí e Jaguari.

Fonte: Google Earth Pro, 2016.

São Francisco de Assis têm suas terras drenadas pela Bacia Hidrográfica do Ibicuí, importante afluente do rio Uruguai, cuja Bacia drena grande parte das porções norte e oeste do Rio Grande do Sul (Figura 23).

Figura 23 - Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul, com destaque para o município de São Francisco de Assis.

Fonte: Adaptado da SEMA, 2002.

O relevo pode ser definido como as formas da superfície do planeta que se origina e se transforma sob a interferência de agentes internos, como vulcanismo e tectonismo, e externos, como o intemperismo, erosão e a ação humana. Pode ser descrito por seus atributos como: hipsometria, declividade e forma das encostas. Estes parâmetros determinam as formas de relevo que ocorrem em uma determinada região.

A figura 24 apresenta um mosaico das cartas topográficas, que correspondem a área do município, utilizadas para estudo do relevo. Essas cartas foram confeccionadas pelo exército brasileiro, na escala de 1:50.000.

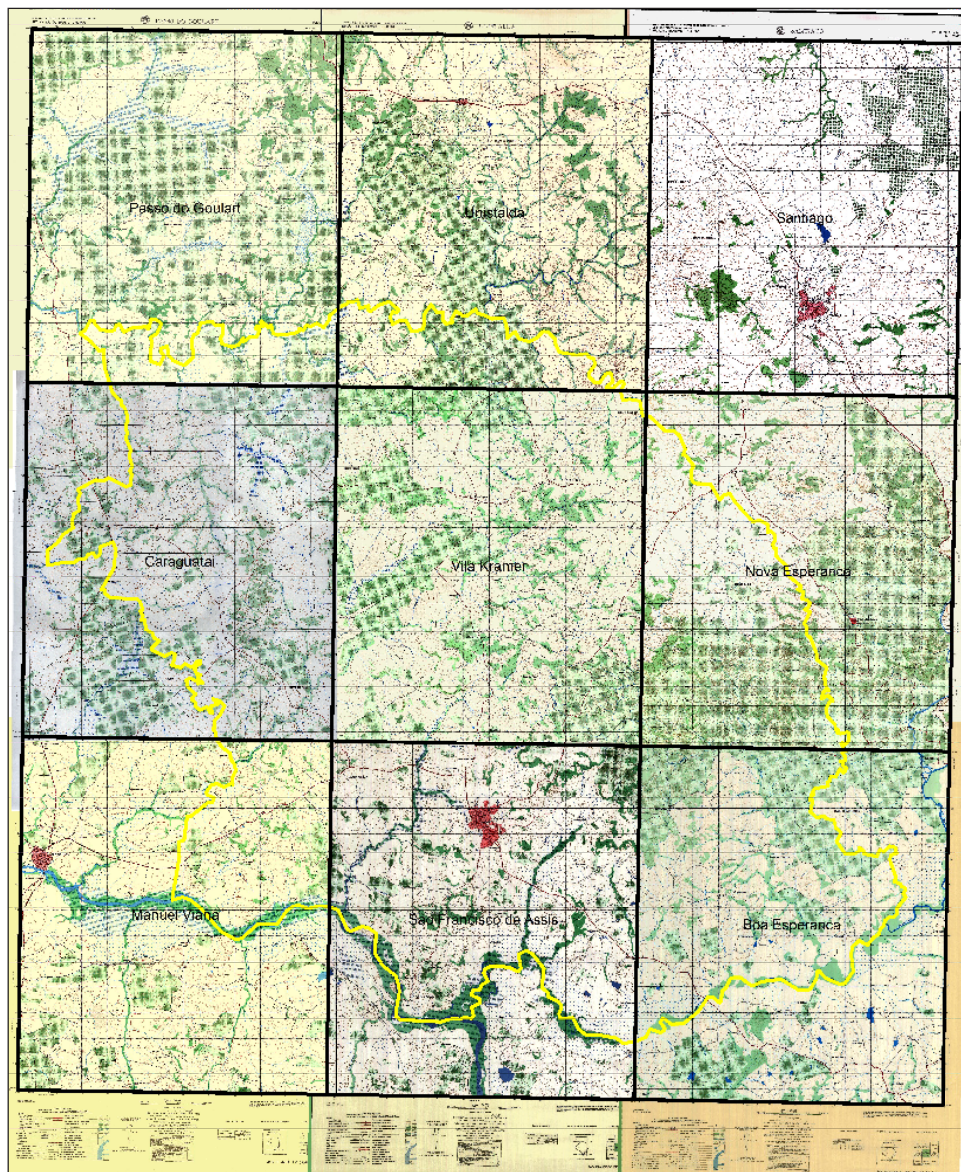



Figura 24 - Mosaico das Cartas Topográficas em escala 1:50.000 que recobrem o município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores

ATRIBUTOS DO RELEVO

Hipsometrias

Hipsometria pode ser definida como "a representação altimétrica do relevo de

uma região no mapa, pelo uso de cores convencionais" (Guerra e Guerra, 1979). Pela hipsometria determina-se a altitude de determinado lugar em relação ao nível do mar.

O município de São Francisco de Assis apresenta uma amplitude altimétrica de 380 metros, com a menor altitude na cota de 80 metros, junto às planícies do rio Ibicuí, e a maior altitude se apresenta na cota de 460 metros, localizada a Nordeste do município.

Para representação da hipsometria foram utilizadas as seguintes classes: menor que 120 metros; 120 até 200 metros, 200 até 280 metros, 280 até 360 metros e superiores a 360 metros (Figura 25). As altitudes mais representativas, no município, estão ocupadas pela classe de 120 a 200m que representam 41,79% da área total (Tabela 2).

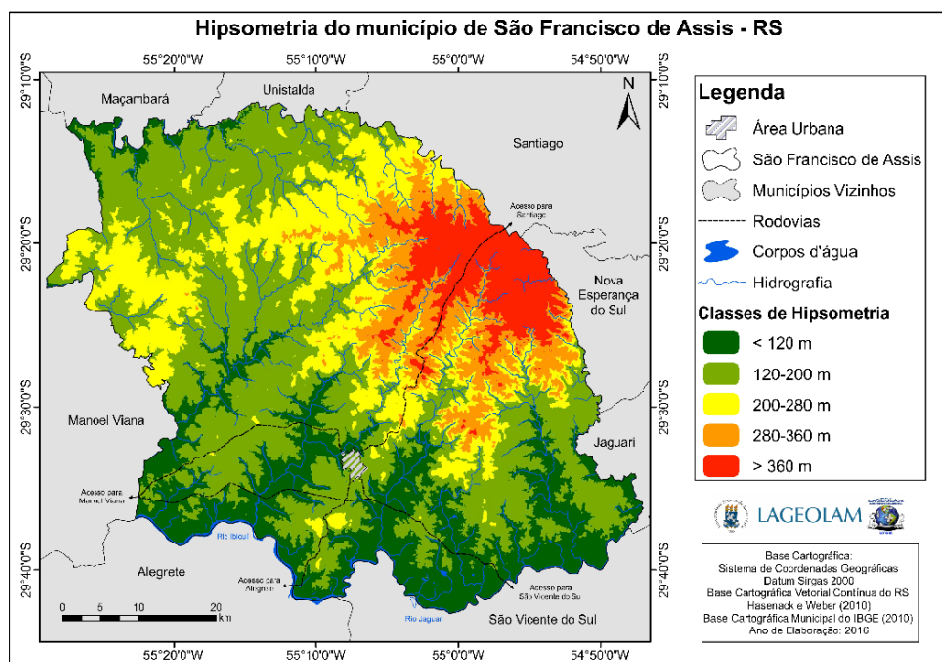



Figura 25 - Distribuição espacial das classes de elevação no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores

Classes	Área km²	Porcentagem
< 120 m	549,99	21,93
120 - 200 m	1.048,43	41,79
200 - 280 m	493,66	19,68
280 - 360 m	230,77	9,20
> 360 m	185,64	7,40

Tabela 2 - Classe das elevações do município de São Francisco de Assis

Fonte: Autores

Declividades

A declividade é uma relação entre o comprimento e a amplitude de uma encosta entre dois pontos, expressa em percentagem. A Figura 26 apresenta uma encosta com declividade de 15%, indicada pela amplitude da encosta de 15m e comprimento no terreno de 100m. Esse valor de declividade corresponde um ângulo de aproximadamente 8 graus.

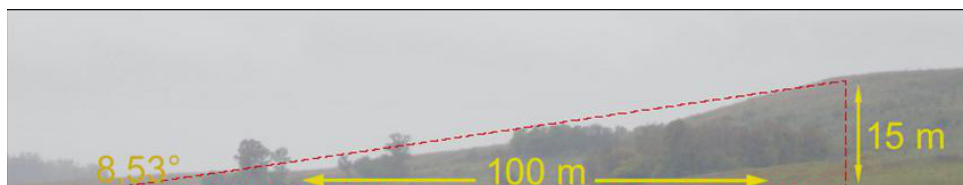



Figura 26 - Representação esquemática de vertente com declividade de 15%, aproximadamente 8°

Fonte: Menezes e Robaina (2011)

A distribuição das declividades do município de São Francisco de Assis, podem ser observadas na figura 27. As encostas com declividades inferiores a 2% ocorrem associadas aos principais vales fluviais, enquanto as encostas com declividades superiores a 15% ocorrem, principalmente, na porção centro-leste do município formando as bordas do Planalto e, também, em algumas áreas isoladas constituindo elevações que marcam o recuo do Planalto, formando morros e morrotes.

De forma geral, o município de São Francisco de Assis apresenta um relevo ondulado, onde predominam declividades entre 5 a 15% (Tabela 3).

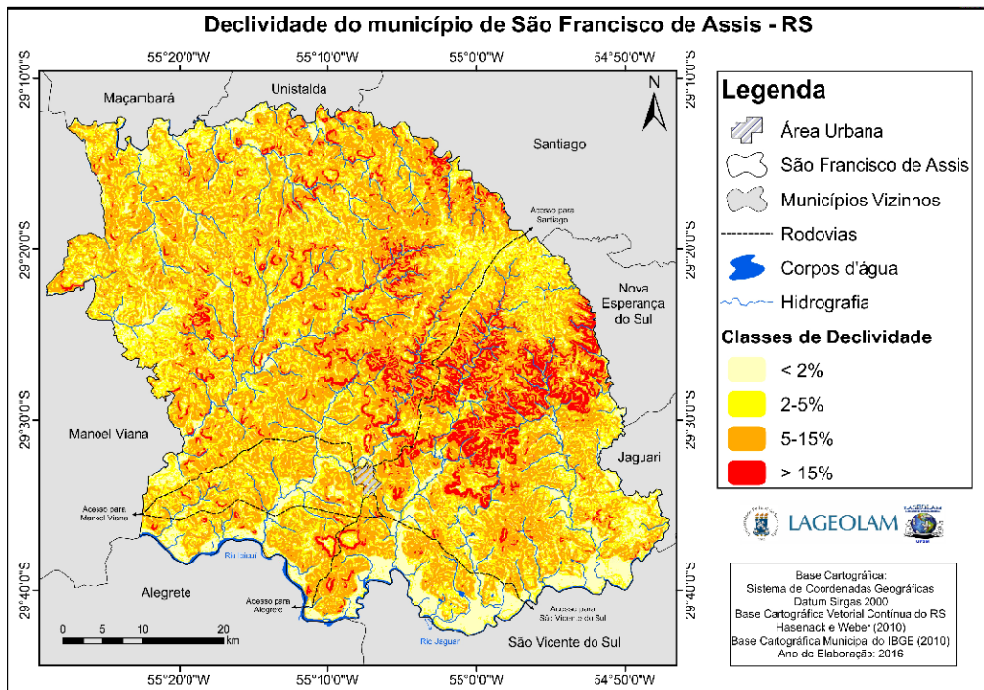



Figura 27 - Distribuição espacial das classes de declividade no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores.

Classes	Área km²	Porcentagem
< 2%	374.31	14.92
2 - 5%	806.79	32.16
5 - 15%	1,113.57	44.39
> 15%	213.82	8.53

Tabela 3 - Classes de declividades do município de São Francisco de Assis

Fonte: Autores

Unidades de relevo

O município de São Francisco de Assis, conforme Robaina et al., (2010) está localizado sobre duas grandes unidades geomorfológicas do Rio Grande do Sul que são: Depressão Central e o Planalto da Serra Geral (Figura 28). Na Depressão Central constitui os Modelados dos Patamares residuais em arenitos, do relevo ondulado em rochas friáveis e de áreas planas aluviais. No Planalto da serra geral, constitui as unidades de Modelados de Patamares das Missões e Modelados de Rebordo do Planalto.

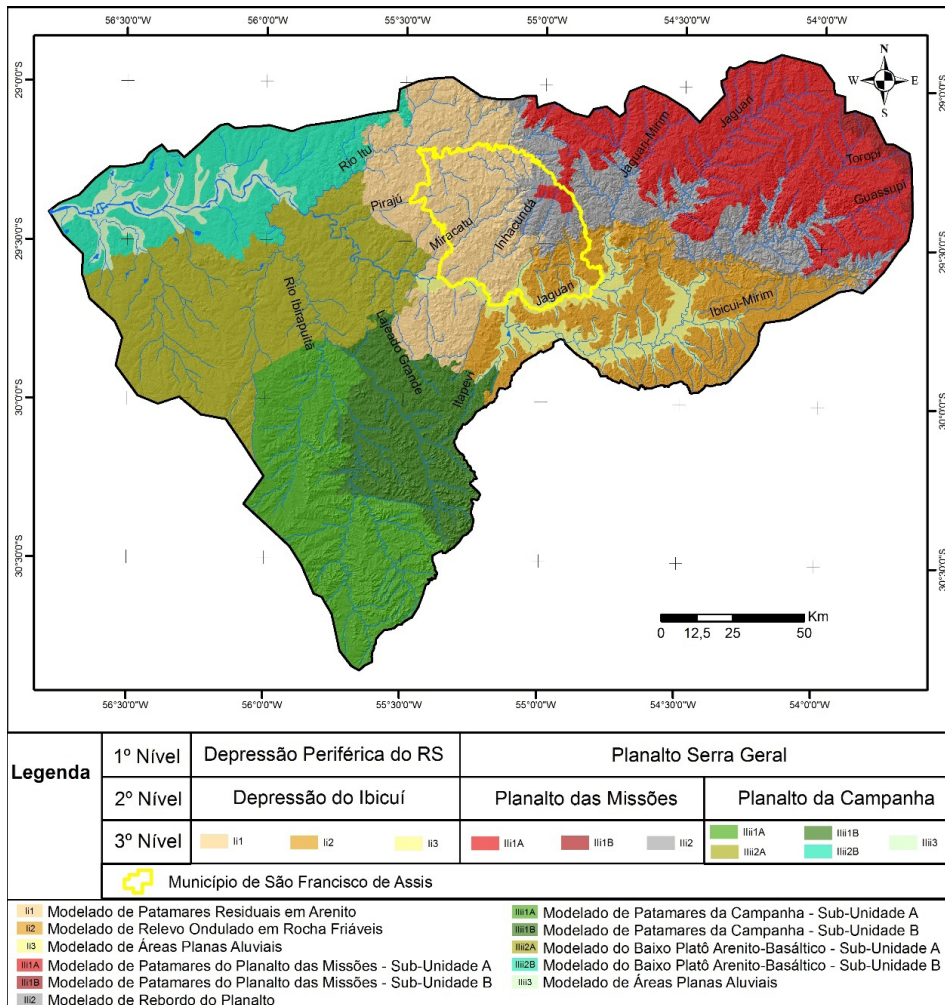



Figura 28 - Compartimentos geomorfológicos da BH do rio Ibicuí com destaque ao município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores.

Especificamente, o relevo no município se divide em três porções: a primeira é formada por áreas planas, junto aos rios Ibicuí, Jaguari e seus principais afluentes, associadas a relevo de colinas; uma segunda porção de áreas escarpadas com relevo movimentado de morros e morrotes, associados com colinas entre patamares e a terceira porção de colinas de altitude (Figura 29).

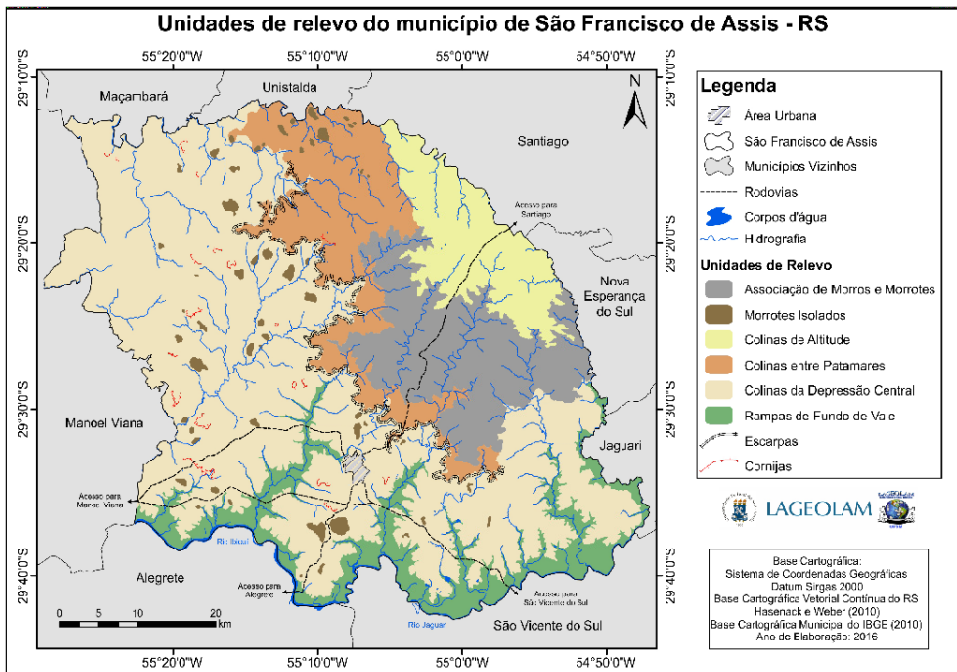



Figura 29 - Unidades de relevo do município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores.

O perfil da figura 30 apresenta um corte no terreno, de direção SW-NE, partindo da unidade de colinas da Depressão Central até a unidade de colinas de altitude. Pode-se observar as variações das formas em relação as altitudes, amplitudes e declividades.

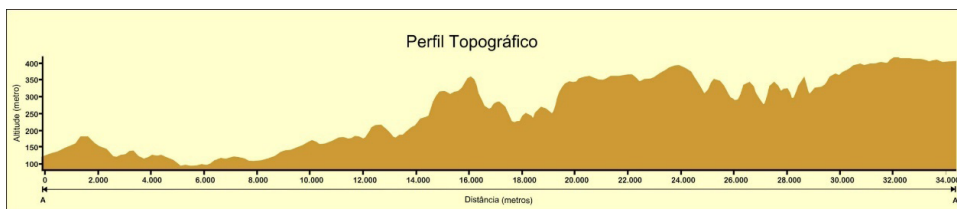



Figura 30 - Perfil topográfico representando o modelado do relevo do município

Fonte: Autores.

As colinas são áreas com inclinações suaves que se estendem por áreas que apresentam declividades entre 2 e 15%, comumente são áreas atingidas por eventos erosivos acelerados como areais e voçorocas. Apresenta uma vegetação campestre e o principal uso do solo é agricultura e pecuária.

As colinas entre patamares apresentam características morfológicas e de uso do solo semelhantes às colinas, porém estão localizadas sobre um patamar marcado por uma linha de escarpa formada por rochas mais resistentes para sul e pelo Rebordo do Planalto ao norte.

A escarpa, que divide o relevo de colinas do relevo de colinas entre escarpas se caracteriza por uma linha que se distribui no sentido sudeste para noroeste do município, sendo formada por camada rochosos mais resistente, que mantém essa feição de linha escarpada no terreno.

Também foram identificadas pequenas escarpas que formam degraus na meia encosta de colinas e nas colinas entre patamares que representam porções de rochas resistentes formando degraus de meia encosta, caracterizadas como cornijas.

As colinas de altitude, localizam-se no nordeste do município, onde ocorrem as maiores altitudes associadas ao Planalto, estando separadas das demais por uma região com declividades acentuadas, caracterizada pela presença de morros e morrotes.

As porções com relevo movimentado, representam as formas definidas como sendo associação de morros e morrotes, que apresentam como características a declividade superior a 15% e encostas vegetadas. Segundo (Oliveira e Brito 1998), morrotes são elevações com amplitude altimétrica que não ultrapassam 100 metros e morros apresentam amplitude superior a 100 metros.

Representando o recuo do Planalto, por ação erosiva, ocorrem os morrotes isolados, conhecidos regionalmente como Cerros.

No fundo dos vales, próximas as principais drenagens (rios Ibicuí e Jaguari), ocorrem as formas de rampas, onde predominam processos de deposição e nos períodos de fortes chuvas são suscetíveis a sofrerem inundações.

Colinas de altitude no nordeste do município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Cornijas de arenito na região central do município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Escarpas vegetadas na passagem da Depressão Central para o Planalto.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Rampas de fundo do vale do rio Ibicuí, na porção sul do município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Morrote de arenito na porção centro sul do município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Colinas da Depressão Central.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Morrote e morrotes na porção centro oeste do município.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Morrote de rocha vulcânica na entrada da cidade de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

CAPÍTULO 4

GEOLOGIA

Antes de apresentar a geologia de São Francisco de Assis vamos conhecer alguma coisa sobre a história geológica do nosso Planeta.

Quando pensamos em movimento do Planeta lembramos dos movimentos de rotação e translação; entretanto não podemos esquecer que o chão que pisamos também se movimenta vagarosamente e vai modificando as paisagens do Planeta ao longo do tempo geológico. A Teoria da Tectônica Global de Placas, diz que cada placa rígida, está cercada por zonas sismicamente ativas e os continentes estão sendo transportados nessas placas. Por placa entende-se um setor esférico indeformável da litosfera, constituído seja por material rochoso exclusivamente oceânico, seja de crosta oceânica e continental juntas. Na figura 31, observar-se uma ideia de como ocorreu essa deriva desde o Permiano, quando estava formado o grande continente PANGEA, até os dias atuais.

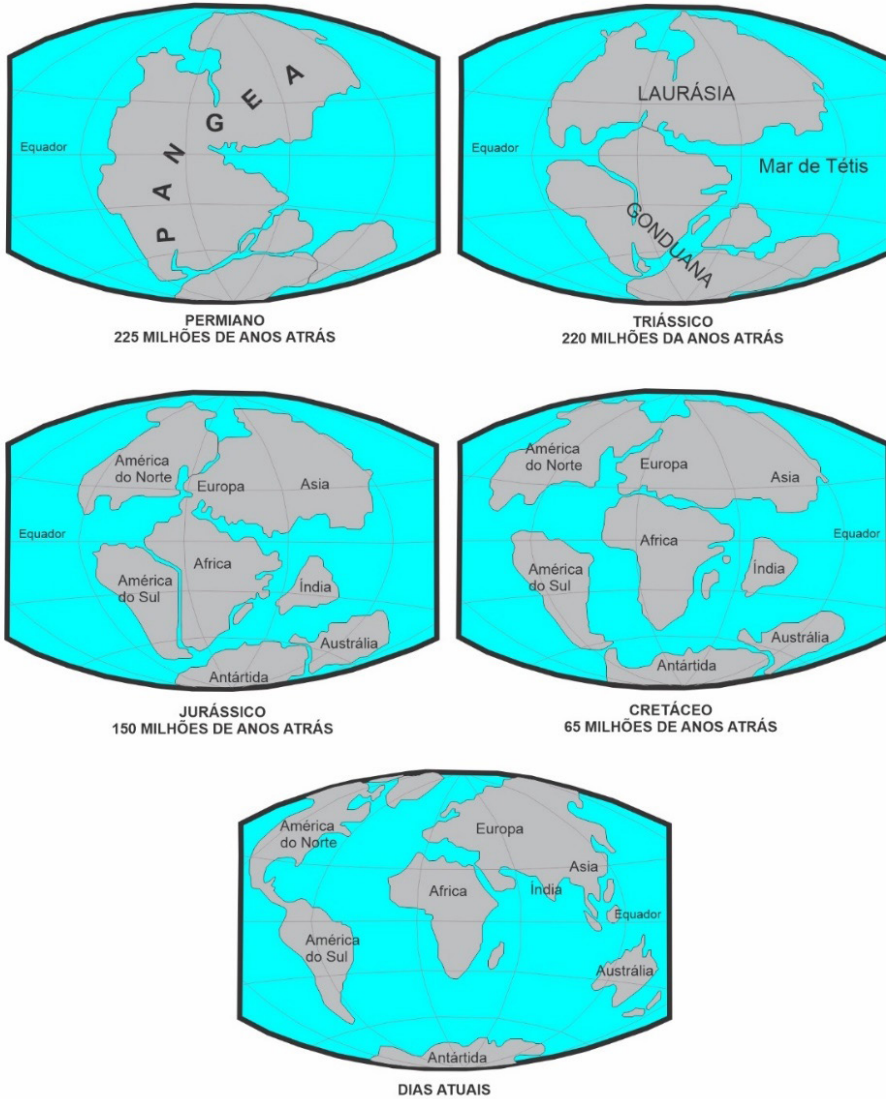



Figura 31 - Figura esquemática mostrando a evolução da Deriva Continental.

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA et al., 2009.

Com a descoberta da correlação fossilífera e da sucessão biótica, tornou-se possível à colocação das rochas em ordem cronológica, podendo estabelecer sua idade e ordenar as principais sucessões geológicas em uma escala de Tempo, com as divisões em Eras, Períodos e Épocas. A datação absoluta só foi possível com o surgimento dos métodos de datação radiométrica, que evoluíram no decorrer do século XX, quando foi estabelecida a idade da Terra.

Dois métodos são utilizados para datar os acontecimentos geológicos:

Relativo: estudo dos “fósseis” (Figura 32);

Absoluto: “decaimento radioativo” (Figura 33).

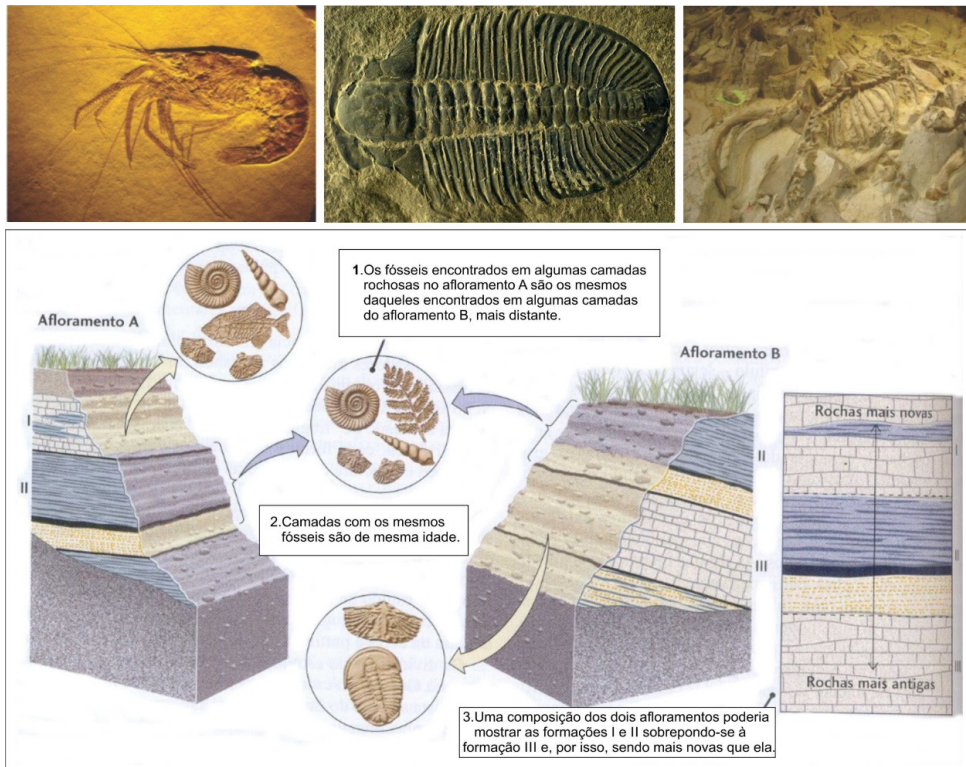



Figura 32 - Figura esquemática mostrando datação relativa através da identificação dos fósseis.

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA et al., 2009.

O método radiométrico só foi possível com descoberta da radioatividade. Estudos realizados por Marie, Pierre e Beltram Boltwood mostraram a possibilidade de utilizar o método físico para datar a idade de rochas e minerais.

A idade é calculada pela quantidade de átomos do elemento-filho em um tempo chamado de meia vida do átomo do elemento-pai (Figura 31).

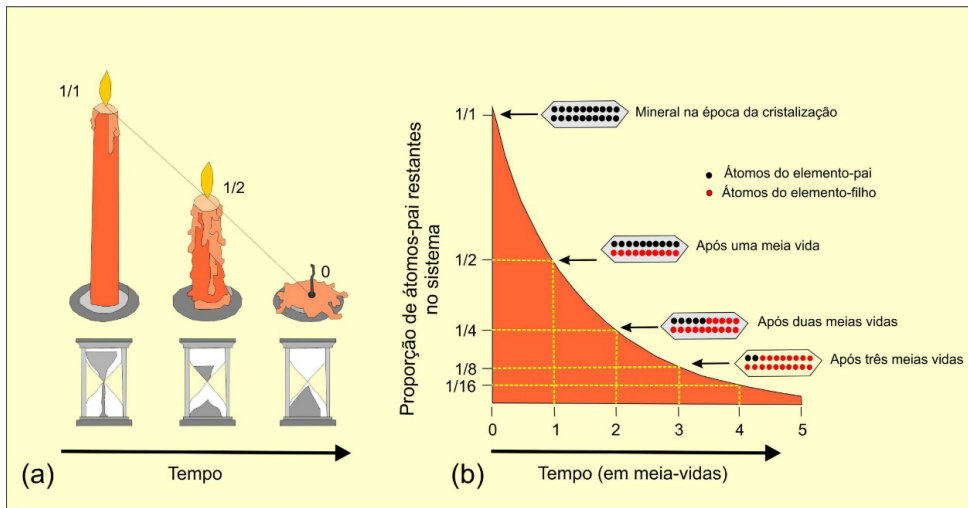



Figura 33 - Figura esquemática mostrando o cálculo da idade através da meia vida do elemento filho.

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA et al., 2009.

O quadro 1 mostra a idade estimada dos principais eventos relacionados a história de Terra.

EVENTO	Idade estimada
A IDADE DA TERRA	Cerca de 4,6 bilhões de anos
OS PRIMEIROS ORGANISMOS	3,8 Bilhões de anos
OS DINOSSAUROS	248 / 65 Milhões de anos
O HOMOS SAPIENS	200 Mil anos
AGRICULTURA	8 / 10 Mil anos

Quadro 1 - Idade estimada dos eventos relacionados ao Planeta Terra

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA et al., 2009.

GEOLOGIA DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS

As rochas que afloram no município estão associadas a uma sequência Vulcano-sedimentar, conhecida como Bacia do Paraná, com uma espessura total máxima em torno dos 7 mil metros, coincidindo geograficamente o centro de deposição com a região da calha do rio que lhe empresta o nome.

Bacia do Paraná

A implantação da Bacia do Paraná deu-se na forma de depressões alongadas na direção NE-SW, seguindo as estruturas presentes no grande continente da Gondwana.

Segundo Salgado-Labouriau (1994) estima-se que o continente Gondwana (formado por fragmentos da América do Sul, Antártica, África, Austrália e Índia) se formou durante o período Cambriano (540 a 485 milhões AP), da era Paleozoica. Há cerca de 300 milhões de anos, durante o Período Carbonífero, os chamados supercontinentes Gondwana e Laurásia se colidiram, iniciando a consolidação de todas as massas continentais existentes em uma unidade: a PANGEA (Figura 34).

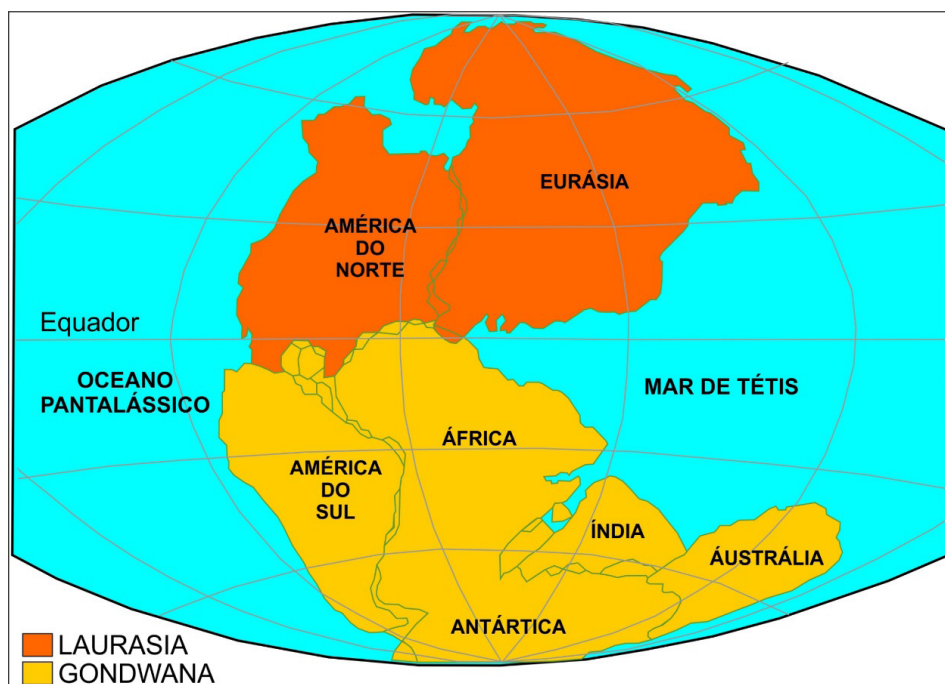



Figura 34 - Representação esquemática do supercontinente PANGEA.

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA et al., 2009.

Para ordenar e comparar eventos passados, os geólogos desenvolveram uma escala de tempo padronizado e aplicado no mundo todo (Figura 35).

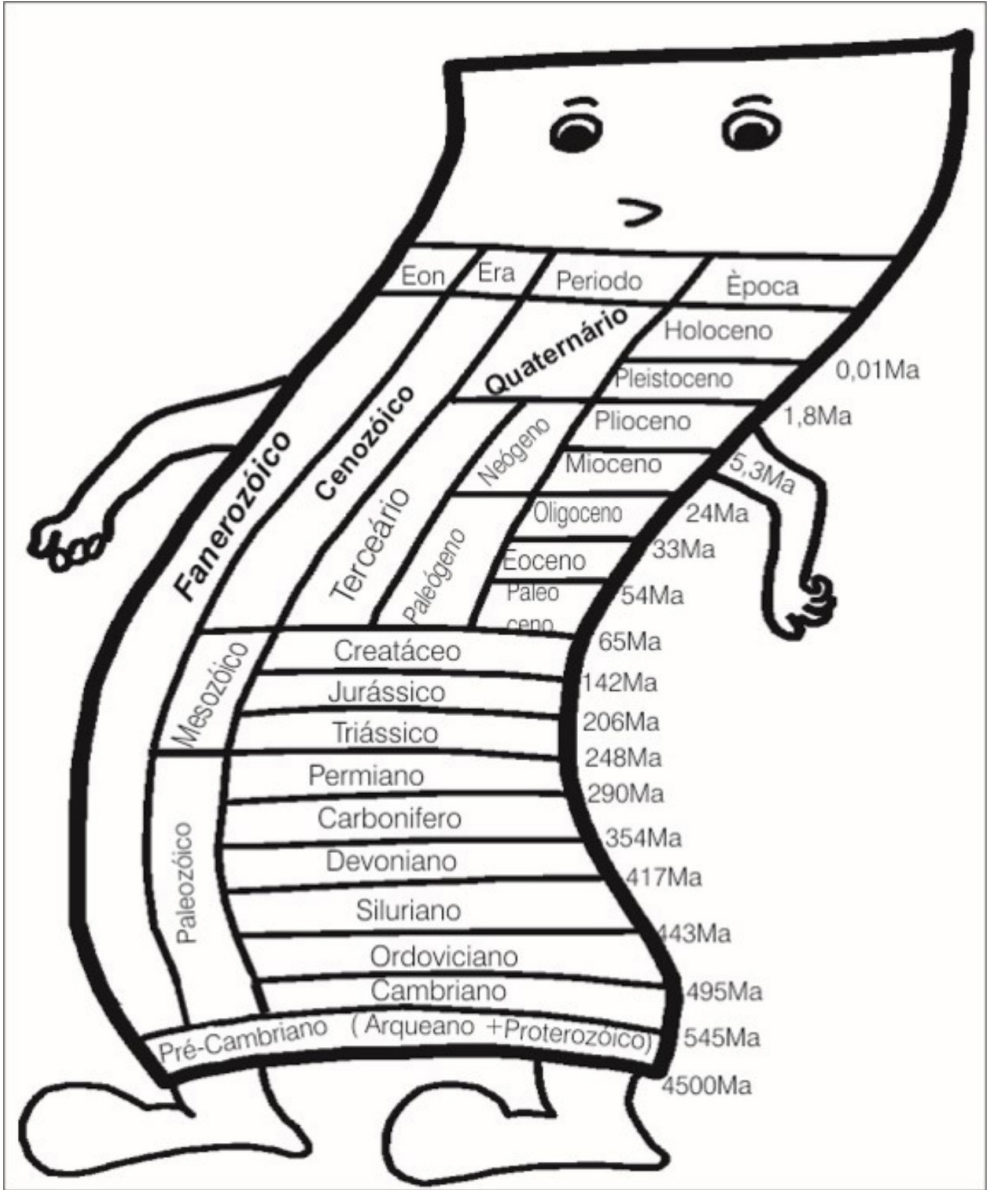



Figura 35 - Representação da escala do tempo geológico

Fonte: Autores.

Os depósitos da Bacia do Paraná formam uma ampla região do continente sul-americano que inclui porções territoriais do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai, totalizando uma área que se aproxima dos 1,5 milhão de quilômetros quadrados (Figura 36).

Figura 36 - Representação da Bacia Sedimentar do Paraná.

Fonte: Autores

O registro geológico da Bacia do Paraná compreende um pacote sedimentar-magmático, que marcam processos de transgressão-regressão marinha e de mudanças climáticas. Milani (1997) reconheceu na Bacia do Paraná seis unidades de ampla escala

ou Supersequências (VAIL; MITCHUM JR.; THOMPSON III, 1977), na forma de pacotes rochosos materializando cada um deles intervalos temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo).

As três primeiras supersequências são representadas por sucessões sedimentares que definem ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico, ao passo que as demais correspondem a pacotes de rochas sedimentares continentais com rochas ígneas associadas na fase final de deposição sedimentar do continente da Gondwana.

Rochas aflorantes em São Francisco de Assis

As rochas que afloram no município representam sequências sedimentares continentais de rios e desertos associadas com rochas vulcânicas da Bacia do Paraná e depósitos recentes dos rios e de encostas (Figura 37).

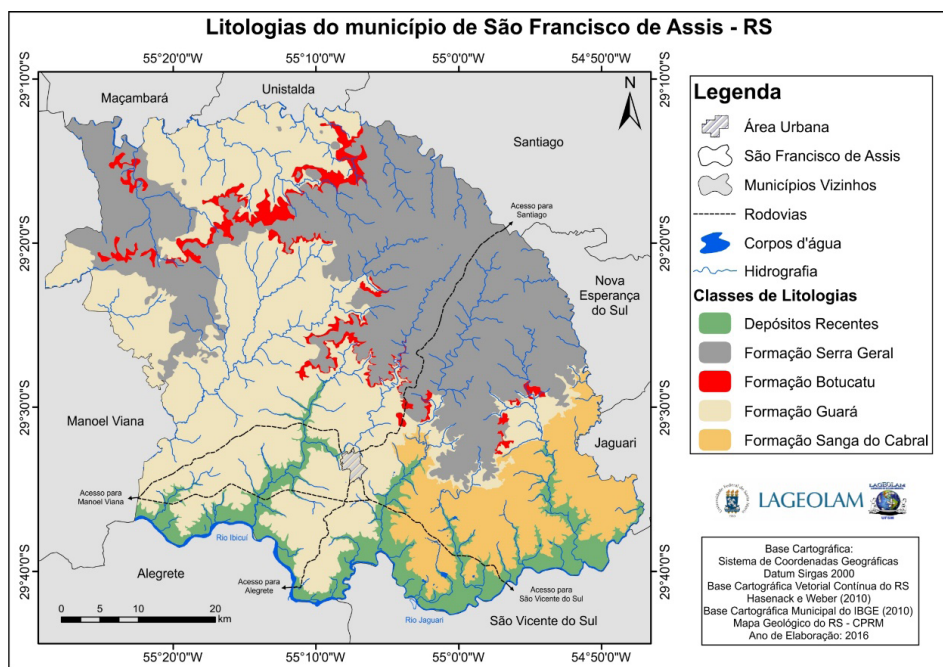



Figura 37 - Espacialização das litologias aflorantes no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores.

As rochas mais antigas que afloram no município representam as últimas fases de deposição da Bacia do Paraná (Permiano Superior – Triássico) representando o avanço de depósitos continentais e são marcados por uma espessa sucessão flúvio-

eólica que corresponde à Formação Sanga do Cabral (Lavina,1988). Essas rochas estão representadas por arenitos que se caracterizam pela presença comum de micas e por apresentar concreções carbonáticas (Figura 38). Indicam condição de grandes rios meandrantes escoando em uma região árida, em uma paisagem que lembra as condições do rio Nilo, no norte da África (Figura 39).

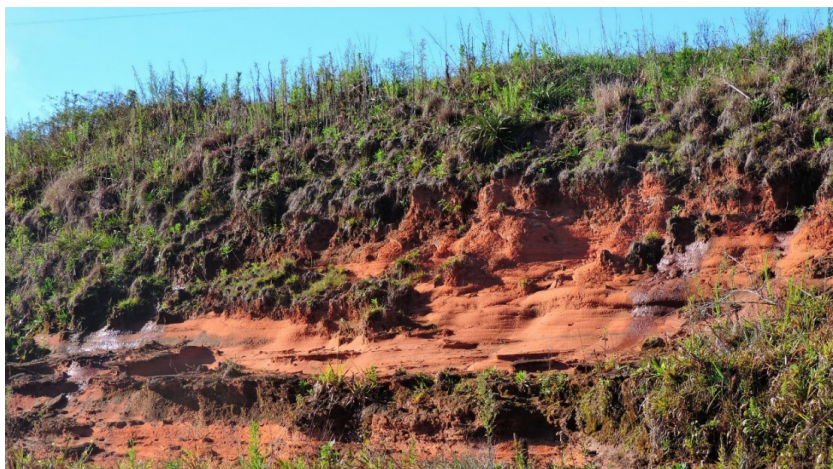



Figura 38 - Afloramentos de arenito com mica da Formação Sanga do Cabral no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Figura 39 - Imagem do Rio Nilo, ambiente semelhante à Formação Sanga do Cabral.

Fonte: http://www.khanelkhalili.com.br/imagesnew3/mapas/Luxor/600px-Tutankhamen_map_Valle_Re_Nilo_space_STS026-041-058.jpg

A outra sequência fluvial, encontrada no município, corresponde a um substrato identificado por uma sequência de arenitos com grânulos e associações com sequência pelíticas de características fluviais (Figura 40). Em algumas porções a alta coesão dos grãos, devido à intensa concentração de óxido de ferro e, por vezes, sílica, confere as rochas maior resistência, geralmente nas camadas superiores, expondo feições de relevo com encostas íngremes e afloramentos de rochas (Figura 41). Por outro lado, estas rochas apresentam-se muito friáveis e, com alto grau de alteração, quando pouco cimentadas, o que condiciona a formação de intensos processos erosivos (Figura 42).

Essa litologia está associada à sequência litoestratigráfica que Wildner et al., (2006) determinaram como Formação Guará com sedimentação do Período Jurássico.

Figura 40 - Fotografia do Rio Tigre (Mesopotâmia) ambiente de formação de semelhante ao da Formação Guará.

Fonte: http://www1.folha.uol.com.br/turismo/2014/10/1525107-cidade-na-mesopotamia-sera-invadida-pelas-aguas-do-rio-tigre-ate-2015.shtml

Figura 41 - Afloramento de arenito com grânulos da Formação Guará bastante silicificado formando degraus na meia encosta.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Figura 42 - Areal sobre a Formação Guará no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

No final do Jurássico, início do Cretáceo com avanço do Deserto na Bacia do Paraná os sedimentos estão representados por uma sequência eólica da Formação Botucatu, compostas por arenito avermelhado, finos a médios, bem selecionados com grãos arredondados e com alta esfericidade. Estas rochas apresentam camadas com estratificação cruzada alongada.

O Deserto de Botucatu possuía características como as do atual deserto do Saara na África, com seus “mares” de areia, tempestades de areia e campos de dunas (Figura 43). A figura 44 apresenta afloramentos de rocha da Formação Botucatu no município de São Francisco de Assis.

Figura 43 - Situação de clima desértico semelhante ao ambiente da Formação Botucatu.

Fonte: https://www.flickr.com/photos/mercefl76/5481349751

Figura 44 - Afloramento de arenito eólico da Formação Botucatu no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

No Período Cretáceo (145 a 66 milhões AP) iniciou-se a gradual fragmentação do grande continente Pangea. Devido ao início do processo de separação continental ocorrem pacotes de lavas da Formação Serra Geral (Figura 45).

As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, apresentam composição básica e ácida, originadas a partir dos derrames provenientes do vulcanismo fissural, ocorrido na bacia do Paraná durante a Era Mesozoica. Estas rochas ocorrem arranjadas conforme

um padrão decrescente de idades em direção ao topo. Isso reflete um comportamento de empilhamento de lavas, (provavelmente 5 sequências de derrames), determinados pela observação da textura e estrutura das rochas.

Figura 45 - Situação vulcanismo, ambiente semelhante ao originário da Formação Serra Geral.
Fonte: http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/ciencnatur/imagens/07_vulcanismo_09_d.jpg

As sequências de derrames são identificadas na forma de patamares nas encostas dos vales. As rochas vulcânicas (Figura 46), identificadas em diferentes porções da área de estudo, apresentam derrames com espessura variável (até aproximadamente 60m), e afloram em topografias diversas, expondo zonas variadas dos derrames. A disposição dessas zonas define da base ao topo do derrame quatro porções com características distintas. Ora as zonas de base do derrame se expõem na superfície, através de rochas constituídas por material vítreo, decorrente do resfriamento muito rápido da lava em contato com a superfície. Ora afloram as porções de diaclases horizontais (Figura 47), e textura afanítica, devido ao resfriamento mais lento da lava, ocorrendo, por vezes, algumas vesículas alongadas no sentido horizontal.

As porções centrais do derrame aparecem na superfície, através das diaclases verticais, constituído por textura mais grosseira, devido o resfriamento ter sido muito mais lento. Aparecem ainda, porções de maior alteração, com grande quantidade de vesículas amigdalóides e geodos, além de porções brechóides que identificam porções de topo de derrame. Estas diferenças são perceptíveis em campo e permitem identificar mudanças no relevo e nos tipos de solos, devido às diferenças no processo de intemperização dos derrames.

Nas escarpas, as zonas da base e de diaclases horizontais são geralmente locais com surgências de água e menor resistência a decomposição, o que condiciona o crescimento de vegetação arbórea. Estas características tornam possível a identificação de pacotes de rochas vulcânicas que pertencem a mais de um derrame.

Figura 46 - Afloramento de rocha vulcânica no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Figura 47 - Diaclasamento horizontal em rocha vulcânica.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Alguns morros e morrotes isolados possuem uma capa fina de rocha vulcânica, testemunhando o recuo dos derrames devido aos processos erosivos. A vegetação é mais desenvolvida nas escarpas destas feições de relevo. Os movimentos de massa e deslocamento de blocos são característicos desses locais.

Também ocorrem situações de morros ou morrotes, que apresentam maior resistência ao intemperismo, devido a formação associada à diques de diabásio, que são corpos intrusivos de rocha vulcânica (Figura 48).

Nos intervalos entre os sucessivos pacotes de lavas ocorre, eventualmente, a deposição de sedimentos arenosos, constituindo os arenitos intertrápicos. Tais arenitos, por vezes aparecem silicificados, condicionando um relevo, com cornijas, constituindo-se por uma camada rígida e escarpas abruptas.

As sequências geológicas mais recentes ocorrem nas áreas de acumulação, junto à planície de inundação, na calha dos arroios e ao longo de sua planície de inundação. Estes depósitos aluviais são compostos de areia grossa a fina, e sedimentos síltico argiloso, sendo encontrados em altitudes com até 120m, em relevo de planícies. Os depósitos recentes se formam ao longo dos rios, manifestando a dinâmica hídrica dos canais de escoamento, que erodem e depositam nas margens os sedimentos das rochas presente ao longo das bacias hidrográficas drenadas (Figura 49).

Além desses são identificados terraços fluviais que indicam um entalhamento das drenagens e a exposição de depósitos de canais em cotas topográficas mais elevadas que as atuais (Figura 50).

Associado as encostas íngremes ocorrem depósitos de escorregamentos, tálus e os colúvios, formados por fragmentos de rochas oriundo das encostas, sedimentares ou vulcânicas, de tamanhos e formas diversificadas.

Figura 48 - Dique de diabásio na entrada da cidade de São Francisco de Assis, utilizado para extração de material de empréstimo.

Fonte: Autores. Data: 2018.

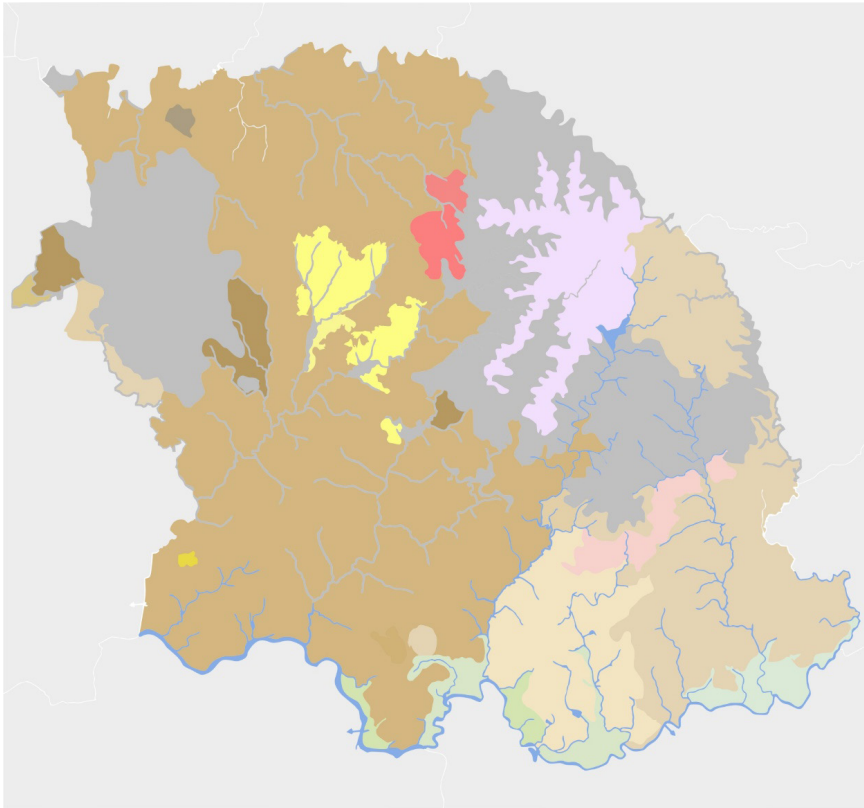
Figura 49 - Depósito arenosos de barra no rio Ibicuí.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Figura 50 - Terraço fluvial no município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores. Data: 2018.

CAPÍTULO 5

SOLOS

O solo pode ser entendido como o manto superficial formado por rocha desagregada, cinzas vulcânicas, mistura de matéria orgânica em decomposição, contendo ainda água e ar em proporções variáveis e organismo vivos.

A matéria sólida mineral é preponderantemente proveniente de rochas desagregadas no próprio local ou em locais distantes, trazidas pela água e ar. A desagregação das rochas se dá por ações físicas, químicas e biológicas, que constituem o que se denomina de intemperismo.

Os solos apresentam uma grande variabilidade em função de fatores como o material de origem, clima, relevo e o tempo (estágio de formação em que se encontra), interferindo em características como cor, textura e profundidade, entre outras.

Os horizontes do solo representam diferentes estágios de sua formação, assim como

as suas características, a presença ou ausência de algum destes horizontes permitem classificar os distintos tipos de solo (Figura 51).

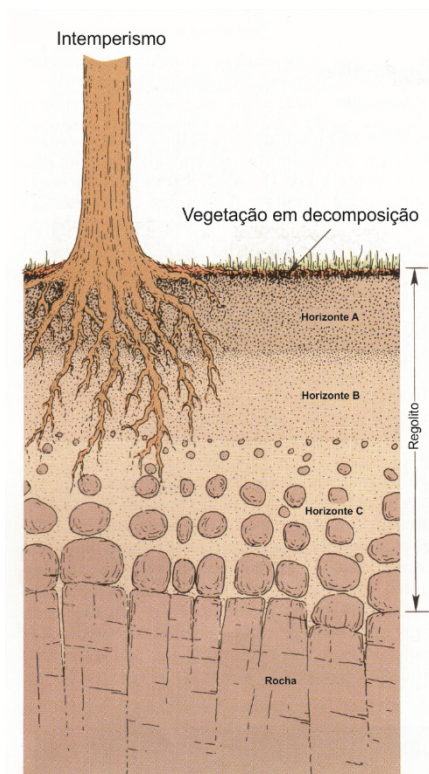



Figura 51 - Esquema de um perfil de solo.

Fonte: Adaptado de HAMBLIN; CHRISTIANSEN, 1985

Com base em STRECK et al., 2008 no município de São Francisco de Assis encontram-se as seguintes classes de solos (conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS - de 1999): solos hidromórficos divididos em Gleissolos, Planossolos e Neossolos Quartzarênicos Flúvicos; os solos mal desenvolvidos que são Cambissolos e Neossolos Litólicos e Quartzarênicos; e os solos bem desenvolvidos que são definidos como Argissolos, Latossolos e Nitossolos (Figura 52).

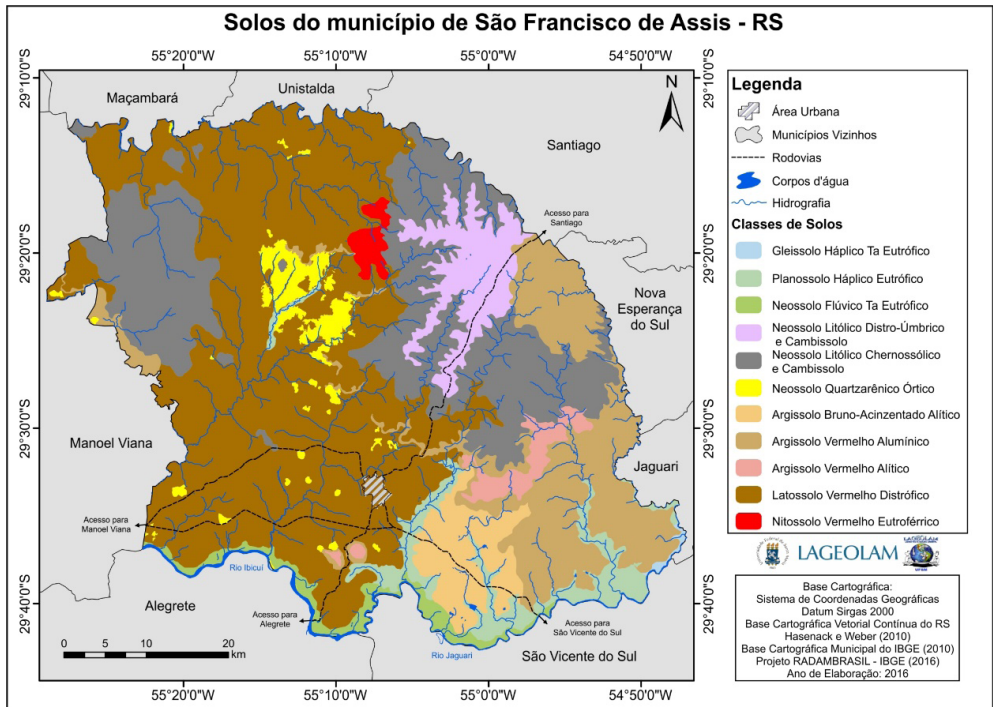



Figura 52 - Mapa de solos do município de São Francisco de Assis.

Fonte: Os autores.

Os solos hidromórficos estão associados, principalmente, as várzeas dos grandes rios que marcam as divisas do município, como o rio Jaguari e o rio Ibicuí. Junto aos rios formam-se os Gleissolos e sobre a várzea os Planossolos (Figura 53). Ocorrem, ainda, sobre bancos arenosos, associados ao canal fluvial, solos arenosos mal desenvolvidos identificados como Neossolos Quartzarênicos Flúvicos.

Figura 53 - Solos hidromórficos.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Sobre o substrato de rochas vulcânicas com relevo ondulado são comuns solos mal desenvolvidos formando uma associação de Cambissolos e Neossolos Litólicos, que muitas vezes apresentam o Horizonte A com matéria orgânica e pedregoso (Figura 54), constituindo horizonte chernossólico.

Figura 54 - Perfil de Cambissolo.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Na porção NE do município, ainda com substrato vulcânico, ocorrem solos bem desenvolvidos que são classificados como Argissolos Vermelhos e estão associados a porções menos resistentes dos derrames. Estes solos, também, ocorrem na porção SE do município, sobre um substrato de arenitos finos em relevo de colinas. Nas porções mais finas, menos permeáveis dos arenitos, ocorrem Argissolos Bruno, enquanto, nas porções mais arenosas Argissolos Vermelhos (Figura 55).

Figura 55 - Perfil de Argissolo.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Junto a Vila Kramer com uma alteração mais importante, devido a ocorrência da porção de topo de derrame, se desenvolvem porções com solos minerais homogêneos, com pequena diferenciação de Horizontes conforme a variação da profundidade, com estrutura do horizonte subsuperficial de blocos ou prismas bem definidos com cerosidade nas fraturas e, por isso, são classificados como Nitossolos vermelhos.

Associados aos arenitos médios a finos das Formações Guará e Botucatu, que predominam no município, se desenvolvem solos classificados como Latossolos vermelhos com textura arenosa (Figura 56) e algumas vezes Neossolos Quartzarênicos devido a rocha original possuir pouca argila e poucos minerais alteráveis. Os Neossolos ocorrem em um relevo ondulado com vegetação xerófila identificada como butiazeiro-anão (*Butia lallemantii*) (Figura 57) que se caracteriza por uma palmeira anã e cespitosa, com copa hemisférica, de 70-120 cm de altura que podem formar grandes áreas. Além disso, a

degradação destes solos gera campos de areia onde a ação do vento desenvolve dunas.

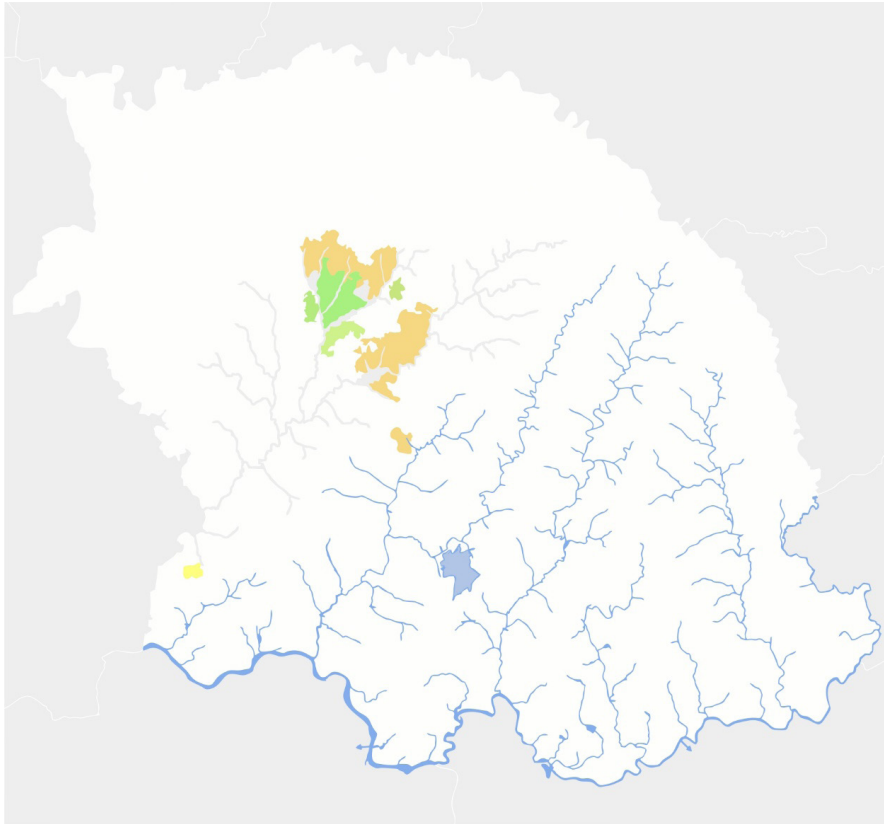
Figura 56 - Perfil de Latossolo Argiloso.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Figura 57 - Colinas de arenito com Neossolos Quartzarênicos e Butiá anão.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

CAPÍTULO 6

OS AREAIS DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS

Na porção central do município de São Francisco de Assis (Figura 58) podem ser observadas diversas áreas com relevo suave-ondulado formando colinas onde ocorrem intensos processos erosivos relacionados a locais com concentração de rochas areníticas friáveis que dão origem aos areais ou campos de areia.

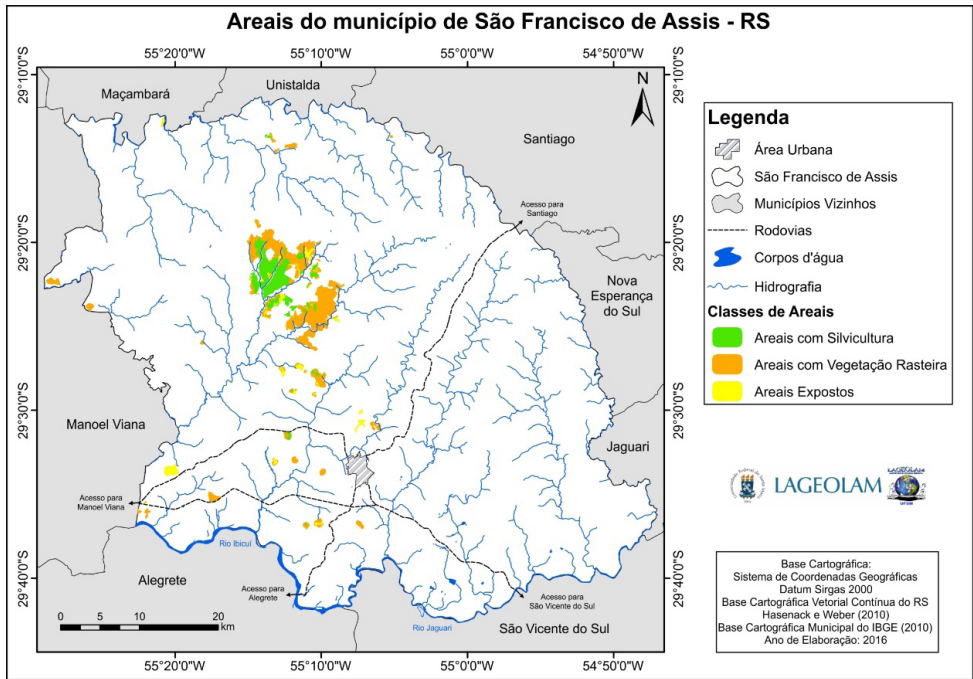



Figura 58 - Mapa dos areais de São Francisco de Assis - RS.

Fonte: Os autores.

Os processos erosivos que originaram os conhecidos campos de areia ou areais de São Francisco de Assis são condicionados principalmente pela baixa coesão e cimentação de sedimentos e rochas areníticas, quer seja por óxido de ferro ou sílica, o que permite a sua exposição e desagregação (Figura 59).

Figura 59 - Afloramento de rochas areníticas e a formação de areais.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

De modo geral, os areais encontrados no município abrangem uma área de cerca de 86,74 km² tabela 4), se apresentando de diferentes formas e dimensões e, quando não expostos, se encontram cobertos predominantemente por vegetação rasteira (nativa ou plantada) típica de campo e vegetação arbórea representada pelos florestamentos (silvicultura).

TIPOS DE AREAIS	ÁREA (km²)	PORCENTAGEM
AREAIS EXPOSTOS	8,86	0,35
AREAIS COM VEGETAÇÃO RASTEIRA	51,03	2,03
AREAIS COM SILVICULTURA	26,86	1,07
ÁREA TOTAL DOS AREAIS	86,74	3,45
AREA DO MUNICÍPIO	2.508,49	100

Tabela 4 - Classificação dos Areais de São Francisco

Fonte: os autores

Os areais expostos (Figura 60) se caracterizam por extensas áreas com processos erosivos e exposição de sedimentos arenosos retrabalhados pelo vento. Perfazem uma área de cerca de 8,86 km², representando cerca de 0,35% da área total do município.

Cabe destacar que a evolução do processo de arenização está associada com a dinâmica dos ventos predominantes na região e aos efeitos da erosão hídrica local, que somadas, ampliam sua área de influência espalhando os sedimentos arenosos dificultando a instalação da cobertura vegetal.

Figura 60 - Vista panorâmica de um areal localizado próximo a BR 377.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Os areais com vegetação rasteira, parcialmente são utilizados no desenvolvimento de atividades ligadas a pecuária servindo como locais de pastagens (cultivadas ou de gramíneas nativas) para a criação extensiva de ovinos e bovinos (Figura 61). Perfazem uma área de cerca de 51,03 km², representando cerca de 2,03% da área do município.

Figura 61 - Areais com vegetação rasteira com presença de gado bovino.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Nas áreas de areais com predomínio de vegetação rasteira também pode-se destacar a presença de espécies vegetais típicas do bioma Pampa como é o caso do butiazeiro-anão (*Butia lallemantii* Deble & Marchiori, Arecaceae) que formam lindas paisagens em campos nativos (Figura 62).

Figura 62 - Areais com vegetação rasteira e a presença de butiazeiro-anão.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Os areais com silvicultura correspondem aos locais onde foram realizados grandes florestamentos, feitos com o plantio de eucaliptos (Figura 63), que se distribuem por diversas áreas da região. Perfazem uma área de cerca de 26,86 km², representando cerca de 1,07% da área do município.

Figura 63 - Areais com silvicultura de eucaliptos.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

Apesar dos areais serem áreas com intensos processos erosivos e vistos como locais de degradação ambiental possuem características específicas que devem ser consideradas e sua importância pode ser destacada principalmente na realização de estudos buscando o entendimento paleoclimático e de evolução da paisagem na região (Figura 64).

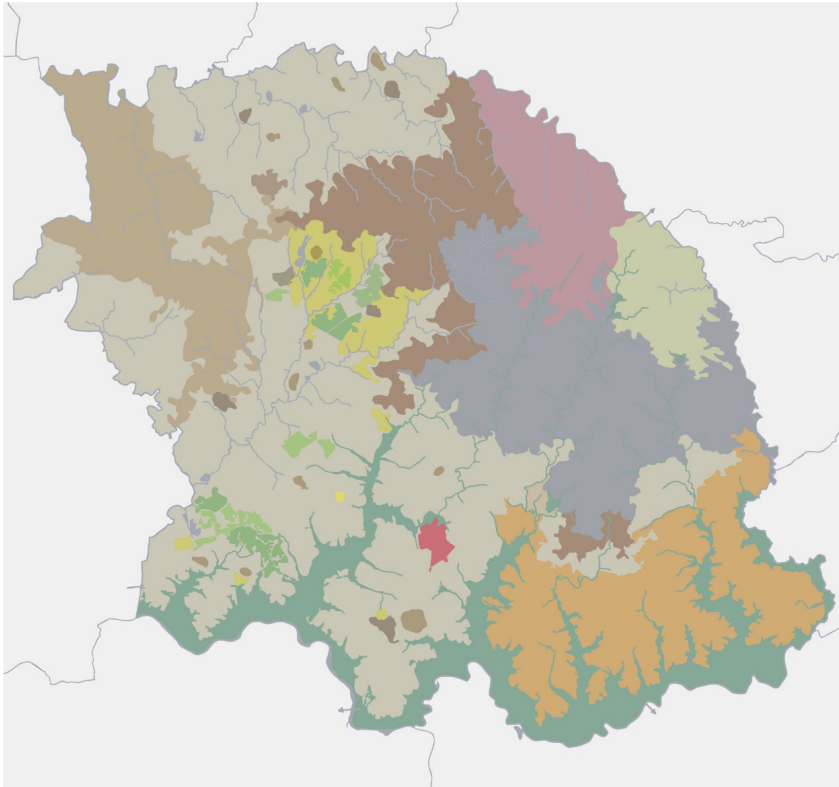
Figura 64 - Areais como parte da paisagem do município.

Fonte: Os autores. Data: 2018.

No mesmo sentido, são locais onde encontram-se registros arqueológicos e de espécies endêmicas que carecem de maiores estudos. Assim, estes locais podem ser utilizados para realização de turismo científico e incentivo a realização de novas pesquisas.

Entre as dificuldades e restrições que os areais ou campos de areia apresentam, pode-se mencionar o difícil uso econômico para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, predominantes no município, o que poderia acelerá-los e intensificá-los do ponto de vista de suas evoluções.

CAPÍTULO 7

ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL

O zoneamento e mapeamento geoambiental é importante instrumento para o planejamento e regulação do uso e ocupação do solo. Este tipo de mapeamento quando associado às questões geomorfológicas trazem resultados mais precisos e satisfatórios para o zoneamento. Dentro desta ótica Grecchi e Pejon (1998) afirma que os estudos de natureza geoambiental possibilitam à caracterização de áreas quanto as suas aptidões e restrições às atividades já em desenvolvimento e/ou prováveis de serem implantadas, além de indicar porções do terreno com uma maior qualidade ambiental que possam ser preservadas.

Autores como Fiori (2004); Carvalho et al. (2004) indicam que a elaboração do zoneamento geoambiental se baseia na associação de mapas temáticos, entre os quais se destacam o Geológico, o Geomorfológico, o Pedológico, o Litológico, o de Declividade, a Drenagem e o Uso e Ocupação do Solo. A síntese dos mapas temáticos e a integração dos

parâmetros para a definição adequada dos limites de cada unidade são facilitadas pelas ferramentas de cartografia digital e (SIG) Sistemas de Informação Geográfica.

Para Trentin e Robaina (2005), o zoneamento geoambiental tem como proposta fundamental a divisão da área analisada em unidades, de acordo com as características de seus atributos. As unidades representam áreas com heterogeneidade mínima quanto aos atributos e, em compartimentos com respostas semelhantes frente aos processos de dinâmica superficial. Uma unidade pode ser formada por um único atributo que por si só define as condições específicas do comportamento ambiental ou pode ser formada por uma associação de atributos que juntos definem as particularidades da unidade.

Lang; Blaschke (2009, p. 41) definem que as ferramentas disponibilizadas pelos SIG's permitem sobrepor diferentes atributos, como caracterização do meio físico e ocupação e, com isso, agilizam as análises e promovem conclusões mais precisas. Além disso, também se observa que o Sistema de banco de dados [...] permite que usuários menos especializados possam realizar as consultas de forma fácil e dinâmica e obtenham os resultados desejados.

O mapa da figura 63 mostra a distribuição espacial das unidades geoambientais do município de São Francisco de Assis e, a tabela 05 apresenta os dados quantitativos das áreas e porcentagens das unidades. Para o referido município foram definidas 11 unidades geoambientais, as quais apresentam características homogêneas quanto as condições topográficas de substrato geológico, solos e formas de uso.

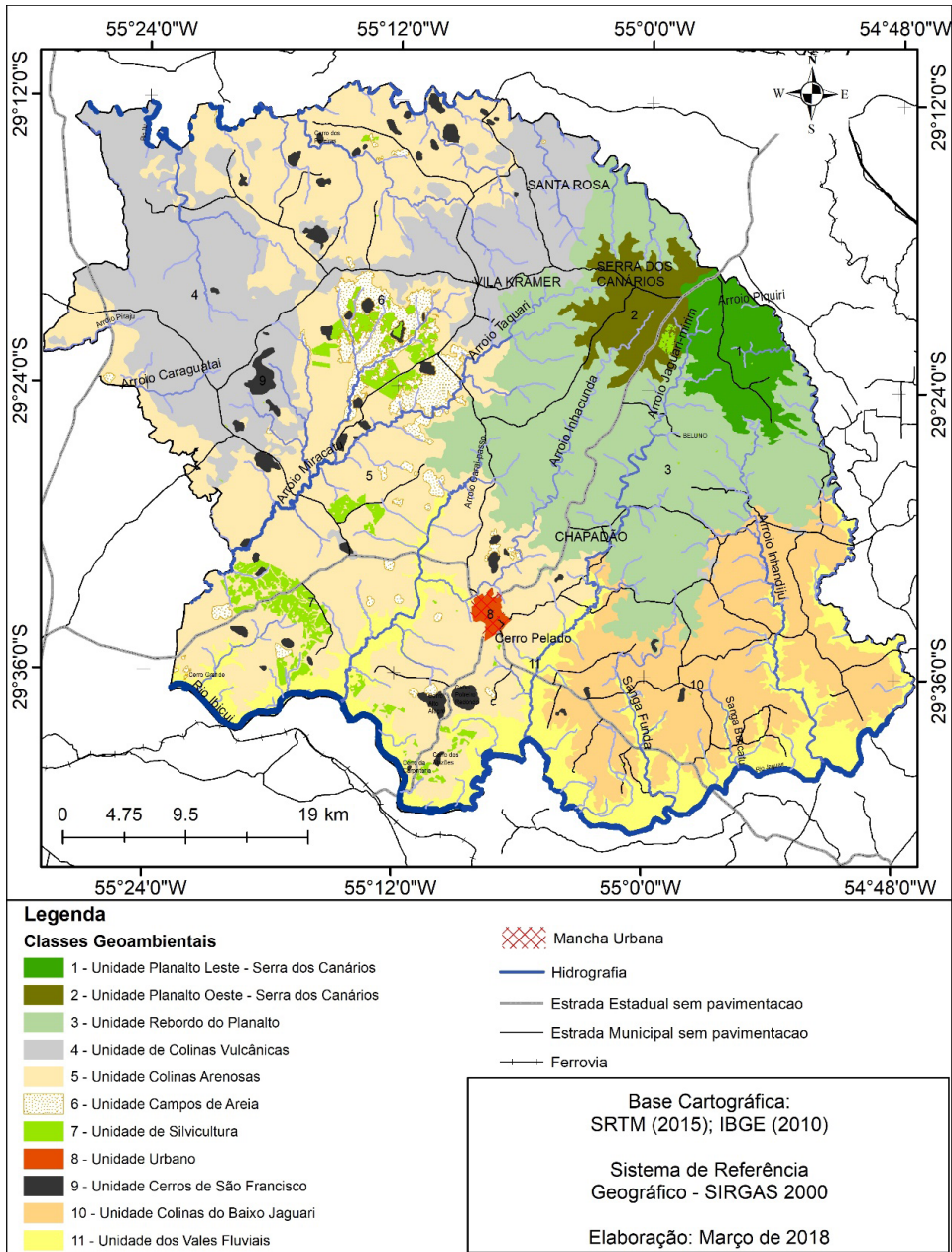



Figura 63. Mapa Geoambiental do município de São Francisco de Assis.

Fonte: Autores.

Unidades Geoambientais	Área km²	Porcentagem
1 - Unidade Planalto Leste - Serra dos Canários	75,57	3,01
2 - Unidade Planalto Oeste - Serra dos Canários	67,58	2,69
3 - Unidade Rebordo do Planalto	460,59	18,36
4 - Unidade de Colinas Vulcânicas	418,75	16,69
5 - Unidade Colinas Arenosas	774,13	30,86
6 - Unidade Campos de Areia	63,34	2,52
7 - Unidade de Silvicultura	51,67	2,06
8 - Unidade Urbano	6,64	0,26
9 - Unidade Cerros de São Francisco	37,24	1,48
10 - Unidade Colinas do Baixo Jaguari	295,36	11,77
11 - Unidade dos Vales Fluviais	257,62	10,27

Tabela 05 - Área e porcentagem das unidades geoambientais do município de São Francisco de Assis

Fonte: Autores.

1 | UNIDADE PLANALTO LESTE - SERRA DOS CANÁRIOS

Unidade que ocorre nas altitudes superiores a 300 m, pertencente a região geomorfológica do Planalto das Missões (Robaina et al 2010), com drenagens pertencentes a bacia do rio Jaguari. O substrato é de rochas vulcânicas em relevo de colinas suaves formando áreas de nascentes, principalmente, dos afluentes do rio Jaguari, como os arroios Jaguari-mirim, Inhandiju e Piquiri. Nessa sub-unidade os solos não são espessos, mas ocorrem solos bem desenvolvidos como Argissolos provavelmente pela exposição de porções menos resistentes dos derrames. Os solos e o relevo são propícios ao uso agrícola, que predomina na unidade, descaracterizando a vegetação campestre natural. Esta unidade ocorre na porção nordeste do município, ocupando uma área de 75,57 km², representando 3,01 % da área total do município.

2 | UNIDADE PLANALTO OESTE- SERRA DOS CANÁRIOS

Essa unidade apresenta as maiores altitudes do município, se localizando no Planalto, formando nascentes da rede de drenagem ligada diretamente ao rio Ibicuí, como da Inhacundá-Caraí-Passos e Taquari-Miracatu. Os solos são rasos e mal desenvolvidos, como Neossolos litólicos sobre um substrato vulcânico. É comum a exposição destes derrames, na forma de blocos de rochas expostas nos campos, formando solos de pouca profundidade e pedregosos, marcando as fragilidades com relação ao uso desta unidade. Apresenta uma extensa cobertura de campos, formando um denso tapete gramíneo herbáceo, de espécies conhecidas, como o capim-caninha (*Andropogon lateralis*) e a grama-forquilha (*Paspalum notatum*) com uso para pecuária, principalmente de bovinos. Esta unidade ocupa uma área de 67,58 km², o que representa 2,69% da área total do município, localizada na porção nordeste do município.

3 | UNIDADE REBORDO DO PLANALTO

A unidade apresenta o relevo mais movimentado do município, marcado pelo recuo da escarpa, caracterizada por elementos de vales e cristas estreitas, espacialmente ocupa a porção centro nordeste do município. Constituem dois patamares que marcam a escarpa: o primeiro constituído por rochas areníticas que formam uma chapada curta e o segundo constituído por rochas vulcânicas, com relevo de morros e morrotes. As rochas variam de arenitos e vulcânicas com os solos predominantemente pedregosos, mal desenvolvidos. Entretanto, na passagem do relevo de colinas para de morros e morrotes e no topo das chapadas os solos são rasos, mas bem desenvolvidos em perfil, formando predominantemente Argissolos.

Esta unidade localiza-se na porção centro nordeste do município ocupando uma área de 460,59 km², o que representa 18,36% da área total do município. O uso e ocupação está ligado a pequenas propriedades com pequenas lavouras de subsistência e o fumo como principal produto comercial. As áreas são suscetíveis a processos de transporte e movimento de massa, especialmente quando a vegetação da encosta é suprimida.

Nessa unidade, conforme Alves (2008), ocorre de forma extensa e homogênea uma florística diversificada devido às contribuições da Floresta Estacional Decidual. Nestes locais se desenvolvem espécies como aroeira-brava (*Lithraea molleoides*), aroeira-folha-de-salso (*Schinus molle*), pau-ferro (*Astronium balansae*), branquilho (*Sebastiana commersoniana*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), a pitangueira (*Eugenia uniflora*), a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), carvalhinho (*Casearia silvestris*), canela-de-veado (*Helietta apiculata*), ariticum (*Rollinia emarginata*, *Rollinia salicifolia*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), gravatá (*Bromelia balansae*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), o araticum-folha-de-salso (*Annona neosalicifolia*) e o araticum-quaresma (*Annona emarginata*), chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*), chal-chal (Allophylus edulis), o tarumã-preto (*Vitex megapotamica*), o camboatá-branco (*Mataybaela eagnoides*), a guajuvira (*Cordia americana*), a canela-preta (*Nectandra megapotamica*).

4 | UNIDADE DE COLINAS VULCÂNICAS

A unidade compreende um relevo de colinas que ocorrem em litologias vulcânicas básicas de pouca espessura e arenitos. Os solos variam dependendo da porção do derrame que foi alterado e a resistência do arenito intertrápico. Nas porções de topo de derrame, com material vítreo intersticial os processos de alteração da rocha são mais significativos, gerando solos bem desenvolvidos (Argissolos, Latossolos e Nitossolos), que predominam na parte Central da unidade.

Nas demais porções a maior resistência das porções cristalinas do derrame, geram solos rasos mal desenvolvidos, como Neossolos litólicos, que, algumas vezes, concentram matéria orgânica no horizonte A. Por serem pouco espessos os derrames presentes, nesta unidade, permitem a exposição de pequenas manchas arenosas.

As feições erosivas presentes são ravinas que ocorrem em áreas com exposição dos arenitos. De modo geral, a vegetação arbórea deste sistema se distribui ao longo dos

canais, na forma de capões de mata próximos as nascentes. O tipo de uso é a associação pecuária e agricultura. Esta unidade ocupa uma área de 418,75 km², representando 16,69% da área total do município e estende-se na forma de uma faixa de norte à noroeste do município.

5 I UNIDADE COLINAS ARENOSAS

Esta unidade está representada por litologias friáveis da Formação Guará, identificados como arenitos fluviais em relevo de colinas arenosas côncavo-convexas predominam os solos espessos, profundos, arenosos e friáveis, com pouco material ligante, predominando Latossolos arenosos, mas ocorrendo Neossolos quartzarênicos.

Com relação à vegetação, esse sistema é composto por formações campestres, capões de mato e bosques de eucaliptos. Quanto ao uso, ainda predominam os campos com atividade pecuária, mas existem áreas sendo utilizada para a agricultura, especialmente lavouras de soja. O relevo é propício para atividade agrícola ampla, mas os solos arenosos e com baixo teor de ligantes podem ser usadas com culturas especialmente adaptadas, com extremo cuidado para neutralizar as limitações, principalmente relacionadas com o controle da erosão, ao manejo da água.

Esta unidade ocupa a maior área no município com 774,13 km², correspondendo à 30,86% da área total, especializando-se por uma longa faixa central norte-sul.

6 I UNIDADE CAMPOS DE AREIA

Espacialmente a unidade dos areais, localiza-se principalmente no centro do município, associado a unidade de colinas arenosas, ocupando uma área de 63,34 km², o que representa 2,52% da área total do município. Os campos de areia marcam uma forma acelerada de erosão dos solos e que tem suscitado muita preocupação regional.

Desenvolvem-se desde a cabeceira de drenagens desmatadas e, principalmente, em encostas convexas junto à base das colinas e arenitos pouco coesos. Forma-se pela ação hidrodinâmica das chuvas em um solo de baixa cobertura vegetal, arenoso e friável. O vento persistente, na região, espalha as areias ampliando os campos de areia. A presença de areais no sudoeste do Rio Grande do Sul, segundo dados de diversos autores, é anterior aos primórdios da colonização e sua causa reside na fragilidade do ecossistema.

Em algumas áreas as colinas com campos arenosos e areais são cobertas por uma vegetação nativa muito característica, o butiá-anão. Por sua ocorrência restrita no oeste e sudoeste do Estado, o butiá-anão (*Butia lallemantii*) representa importante espécie endêmica que caracteriza o Bioma Pampa e atribui um aspecto de savana à vegetação campestre local. Nota-se, todavia, que a ocorrência de alguns polígonos com butiá anão se encontra conectada, e sua interrupção está associada ao desenvolvimento de lavouras. As características apresentadas mostram a importância dessa espécie, que por ser típica do ecossistema do Bioma Pampa e estar perdendo espaço pela agricultura e silvicultura, deve ser preservada, para que nos próximos anos não venha a ser extinta do seu ambiente original.

7 | UNIDADE DE SILVICULTURA

A unidade de silvicultura compreende as plantações de pinus e eucaliptos e foi separada como unidade por representar uma nova proposta de uso da terra na região, diferente do tradicional associado a pecuária e agricultura. Além disso, é importante ressaltar que a presença da vegetação exótica faz com que a ação dos agentes de erosão, vento e água, sejam modificadas e, portanto, alterando a dinâmica superficial da região.

A silvicultura é uma atividade, relativamente recente na área de estudo, pois estas plantações comerciais ocorreram nos últimos 10 anos, onde anteriormente se desenvolviam campos com pecuária e agricultura, além de porções com arenização. As extensas áreas para essa atividade incorporam áreas de arenização e se apresenta como principal ponto positivo para os moradores da região. Entretanto, em termos ecológicos estão sendo destruídas áreas que marcam uma condição paleoclimática regional e que determinam o bioma Pampa, no sul do Brasil. Esta unidade ocupa atualmente 51,67 km² de área, o que representa 2,06% da área total do município e, espacialmente distribui-se em diversos fragmentos de áreas espalhados predominantemente pelo centro sul do município, junto as colinas arenosas e a campos de areia.

8 | UNIDADE URBANO

A cidade, como sede de um município, sempre exerce um papel centralizador e a ela compete oferecer bens e serviços necessários à sua comunidade. A unidade urbano está caracterizada, especificamente pelo perímetro urbano do município de São Francisco de Assis, possui uma área de 6,64 km², o que corresponde a 0,26% da área total do município, localizada espacialmente na porção centro sul do município. Nessa unidade se encontra a maior concentração populacional da área de estudo, dispondo de serviços e infraestrutura básica, como por exemplo, atendimento à saúde, educação e comércio.

O substrato é formado por rochas areníticas, os solos são arenosos e ocorrem sobre um relevo de colinas. As características das ocupações são definidas por construções baixas e o predomínio de áreas residenciais, mesmo na zona central. Apresenta limitações de infraestrutura e saneamento básico, tendo como principal conflito ambiental a contaminação das águas do arroio Inhacundá-Caraí Passo, devido o lançamento de esgotos. Outros impactos do sistema urbano nas características naturais e na fisiologia canalizações e a geração de resíduos sólidos.

9 | UNIDADE CERROS DE SÃO FRANCISCO

Esta unidade contempla os morrotes de arenito que ocorrem associados às áreas de litologias fluviais de alta coesão com afloramento de rochas e, em alguns casos com topo de vulcânica. Estes morrotes representam uma topografia típica da região, com topos planos e encostas íngremes com vertentes retilíneas e vegetação mais abundante nas escarpas. Nesta unidade os solos são rasos, classificados como Neossolos Litólicos. Processos erosivos são identificados, com muita frequência, na base dos morrotes de arenito, nas zonas de contato com a colina. Encontram-se dispersos por diversos fragmentos ao longo

do município, principalmente associados às colinas de arenito, ocupando 37,24 km², o que representa 1,48% da área total do município.

A vegetação característica dos morrotes de arenito contempla diversas espécies, com destaque para a criúva (*Agarista eucalyptoides*), o jasmim-catavento (*Tabernaemontana catharinensis*), o curupi (*Sapium haematospermum*) e a tuna (*Cereus hildmannianus*). No topo, a vegetação rasteira adaptou-se as condições locais de baixa umidade e solos rasos.

10 I UNIDADE COLINAS DO BAIXO JAGUARI

Essa unidade se localiza no médio e baixo curso de afluentes do rio Jaguari no município de SFA, desde o arroio Piquiri até o Jaguari-mirim, na porção SE do município, ocupando uma área de 295,36 km², o que representa 11,77% da área total. Formada por um relevo de colinas, substrato é de arenitos finos, micáceos e solos com espessura de 60 cm a 1m com horizonte textural, sendo classificados como Argissolos.

O uso predominante é de campos com pecuária bovina associado a lavouras de soja/trigo. As condições de relevo e solos favorecem o uso agropecuário, mas são fundamentais técnicas conservacionistas, pois os solos são suscetíveis a erosão.

11 I UNIDADE DOS VALES FLUVIAIS

Nesta unidade ocorrem os depósitos recentes, localizados ao longo dos canais dos rios e arroios, em áreas planas que desenvolvem solos mal drenados chamados de hidromórficos. A principal atividade desenvolvida é o cultivo de arroz, que se associa à disponibilidade hídrica e potencialidade do solo. Grandes áreas alagadas, onde antes havia banhados, foram drenadas para o plantio de arroz.

A maior suscetibilidade desta unidade está associada aos banhados e à mata ciliar, que vem sendo retirada nas últimas décadas, dando lugar para o desenvolvimento da agricultura. A vegetação arbórea mantém-se, dentro das áreas de proteção exigidas pela legislação ambiental, apenas em algumas faixas no canal principal dos Rios Ibicuí e Jaguarí, constituindo uma mata ciliar em forma de faixas, onde as espécies mais características são o Sarandi (*Sebastiania schottiana*), o coqueiro-gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), o branquilho (*Sebastiana commersoniana*), a pitangueira (*Eugenia uniflora*), o camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*) e a aroeira-cinzenta (*Schinus lentiscifolius*).

Unidade Planalto Leste - Serra dos Canários - colinas de altitude em solos bem desenvolvidos.

Fonte: Os autores

Unidade Planalto Oeste- Serra dos Canários - colinas de altitude sobre solo raso em rochas vulcânicas.

Fonte: Os autores

Unidade Rebordo do Planalto - Associação de morros e morrotes.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade de colinas vulcânicas com uso de pastagens plantadas para a pecuária.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade colinas arenosas - solos arenosos com butiá-anão (Butia lallemantii) que representa importante espécie endêmica.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade Campos de Areia - Areal com Eucalyptus sp. ao redor.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade de Silvicultura - plantações de eucaliptos em colinas arenosas

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade Urbano - Fotografia mostrando a Rua 13 de Janeiro (RS241).

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade Urbano - Igreja São Francisco de Assis, na rua João Moreira - Centro.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade Urbano - Fotografia da parte central da cidade na esquina das ruas João Moreira e 13 de janeiro (RS 241) no ano de 1940.

Fonte: http://www.saofranciscodeassis.rs.gov.br

Unidade Urbano - Fotografia mostrando a Prefeitura Municipal na esquina das ruas Ipiranga e João Moreira.

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade Cerros de São Francisco - Morrote isolado de arenito resistente ao intemperismo e erosão.

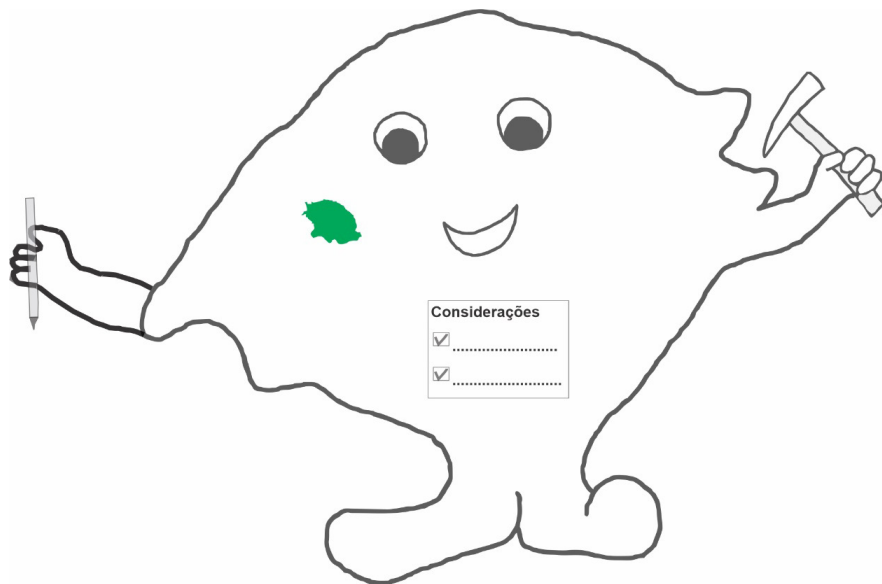
Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade colinas do baixo Jaguari - uso agrícola em relevo suave e solos bem desenvolvidos

Fonte: Autores. Data: 2018.

Unidade dos Vales Fluviais - Fotografia da várzea do rio Ibicuí ao sul do município com lavoura e criação de bovinos.

Fonte: Autores. Data: 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação ambiental crescente na atualidade, bem como nos últimos anos, indica, cada vez mais, a necessidade de estudos e análises sobre a presença e o uso dos recursos disponibilizados pela natureza, a fim de estabelecer-se estratégias e planejamentos do uso dos mesmos.

A cartografia utilizada nos levantamentos Geoambientais dos elementos do meio ambiente é uma das principais ferramentas utilizadas no planejamento e gestão do espaço, pois contém informações referentes a relevo, hidrografia, uso e ocupação, que são informações indispensáveis na gestão do território.

Desta forma, o trabalho preenche uma lacuna existente na cartografia no que concerne à representação de informações sobre o município, através de levantamentos de aspectos sociais, econômicos e naturais.

O Atlas do município de São Francisco de Assis representa uma ferramenta para conhecer e compreender as diferentes paisagens do território municipal com características resultantes de fatores naturais ou humanos e das suas correlações. Portanto, com essa edição do Atlas, temos a convicção de que as inúmeras instituições, cujas ações contribuem para o desenvolvimento do município, e que, portanto, se baseiam no conhecimento da realidade como Prefeitura, Universidades, Conselho de desenvolvimento, entre outros contarão com um importante apoio às suas atividades.

Os resultados nos motivam a desenvolver outros Atlas Municipais, dando sequência a novos projetos que atendam a demandas dos municípios e permitem avançar nos trabalhos acadêmicos de pesquisa e extensão.

REFERÊNCIAS

DE NARDIN, D. **Zoneamento geoambiental no oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas.** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS. 2009.

DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO. **BDGEx - Banco de Dados Geográfico do Exército Brasileiro**. Disponível em: <http://www.geoportal.eb.mil.br/mediador/index.php?modulo=login&acao=entrar#>. Acesso em: 9 abr. 2016.

GOOGLE. **Google Earth Pro - Imagens**. Disponível em: <https://www.google.com/help/maps/education/>. Acesso em: 9 abr. 2016.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Bertrand Brasil, 1997.

HAMBLIN, W. K.; CHRISTIANSEN, E. H. **The Earth's dynamic systems**. 4. ed. Minneapolis: Burgees Publish Co, 1985.

HASENACK, H.; WEBER, E. (ORG.) **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - Escala 1:50.000**. Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia, 2010. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/dados-espaciais/250-base-cartografica-vetorial-continua-do-rio-grande-do-sul-escala-1-50-000>. Acesso em: 7 abr. 2015

HERRMANN, M. L. P. Compartimentação Geoambiental da Faixa Central do Litoral Catarinense. V Simpósio de Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia. **Anais...** Santa Maria: 2004

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Atlas do Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/populacao/censo2010/>. Acesso em: 7 abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agropecuária Municipal - 2014.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/>. Acesso em: 7 abr. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais (Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim)**. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Malhas Digitais: Municípios 2010**. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 10 jun. 2016.

KRETSCH, J. L. Shuttle radar topography mission overview. Proceedings - Applied Imagery Pattern Recognition Workshop. **Anais...** Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2000

LANDSAT PROJECT SCIENCE OFFICE AT NASA'S GODDARD SPACE FLIGHT CENTER. **Landsat 7 Science Data Users Handbook Landsat Project Science Office**. USGS: 2018.

LAVINA, E. The Passa Dois Group. 7th International Gondwana Symposium. **Anais...** São Paulo: Instituto de Geociências, 1988.

MACIEL, V. **Pesquisa sobre a história do município de São Francisco de Assis**. São Francisco de Assis: [s.n.].

MARTINELLI, M. O atlas do Estado de São Paulo: uma reflexão metodológica. **Confins**, n. 7, 28 out. 2009.

MENEZES, D. J. et al. Zoneamento geoambiental do município de São Pedro do Sul – RS. **Geografias**, v. 7, n. 2, p. 68–80, 2011.

MILANI, E. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-ocidental**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

PESAVENTO, S. J. **História do Rio Grande do Sul. Porto Alegre**, Mercado Aberto, 1982. (Série Revisão).

PREFEITURA DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS. **Prefeitura de São Francisco de Assis**. Disponível em: <http://www.saofranciscodeassis.rs.gov.br/>. Acesso em: 7 abr. 2016.

ROBAINA, L.E.S.; TRENTIN, R.; ALVES, F.S.; SCCOTI, A. A. V. **Série Atlas Municipais: Atlas Geoambiental de Manoel Viana/RS**. 1. ed. Bagé: EDIURCAMP, 2014.

ROBAINA, L. E. DE S. et al. Compartimentação geomorfológica da bacia hidrográfica do Ibicuí, Rio Grande do Sul, brasil: proposta de classificação. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 11, n. 2, p. 11–23, 2010.

ROSSATO, M. S. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

SALGADO-LABOURIAU, M. **História ecológica da Terra**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1994.

SEMA - Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Bacias Hidrográficas do RS**. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>. Acesso em: 9 abr. 2015.

SEPLAG - Secretaria de Planejamento e Governança. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 7 abr. 2016.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008.

SUERTEGARAY, D. M. A.; GUASSELI, L. A.; VERDUM, R. **Atlas da arenização: Sudoeste do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Coordenação e Planejamento do Rio Grande do Sul, 2001.

TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a Terra**. Companhia Editora Nacional, 2009.

TRENTIN, R. **Mapeamento geomorfológico e caracterização geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Itu - oeste do Rio Grande do Sul - Brasil**. Tese de Doutorado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2011.

VAIL, P. R.; MITCHUM, R. M.; THOMPSON III, JR., S. “Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 3: Relative Changes of Sea Level from Coastal Onlap”, IN: PAYTON, C. E. **Seismic Stratigraphy — Applications to Hydrocarbon Exploration**, 1977

VERDUM, R. **Approche géographique des “déserts” dans les communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana, Etat du Rio Grande do Sul**, Brésil. Tese (Doutorado) – UFR de Géographie et Aménagement, Université de Toulouse Le Mirail, Toulouse, 1997.

Caderno didático: o aluno pensando e construindo o Atlas de São Francisco de Assis

MENSAGEM INICIAL

Essa parte do Atlas de São Francisco de Assis foi pensada, para servir de apoio as suas aulas. Todas nossas sugestões podem ser adaptadas de acordo com sua realidade, e constituem-se em GEOdicas para complementarem o livro didático e aproximar a Geografia da realidade dos alunos.

As atividades propostas nessa seção, foram pensadas para desenvolver com os alunos as competências e habilidades necessárias para o entendimento, interpretação e elaboração dos mapas, configurando um processo de alfabetização e letramento cartográfico. Sendo assim, salientamos que essa compreensão dos produtos cartográficos é inerente a idade do aluno, bem como o conhecimento espacial que este possui acerca do espaço geográfico do município.

Em um primeiro momento serão apresentadas atividades para auxiliar o aluno a se tornar um leitor crítico[1] de mapas. Para isso, o aluno deve ter a compreensão de que os elementos selecionados para a elaboração do mapa podem ser representados em símbolos, quando aparentam ser como é no espaço real, ou então totalmente abstratos como quando são desenhados pontos, linhas e polígonos. Ainda nesse sentido, destacamos que o aluno deve entender que o mapa é uma generalização do espaço real, e que a partir deste produto é possível ir além da localização, estabelecendo análises, correlações e sínteses entre os dados representados.

Em um segundo momento, iremos apresentar atividades que corroboram para fazer do aluno um mapeador consciente[1], ou seja, aquele que é capaz de participar da elaboração do produto cartográfico, porém com menos rigor na representação, podendo usar sua criatividade e percepção individual.

ATIVIDADE 1: BATALHA LATITUDINAL

Professor (a) de Geografia, essa parte é dedicada a explicação da atividade proposta, que consiste em uma adaptação do jogo batalha naval. Chamaremos aqui de “batalha latitudinal”.

Assuntos que podem ser trabalhados utilizando essa atividade: coordenadas geográficas, clima e vegetação.

Materiais: Os materiais que devem ser utilizados para essa atividade estão abaixo representados. Cada grupo que irá participar deve ter um tabuleiro (Figura 2) impresso e 10 exemplos de uso da terra, sendo 5 para cada time que irá jogar (imprimir 2 vezes a figura 1).

1 Baseado em SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999.

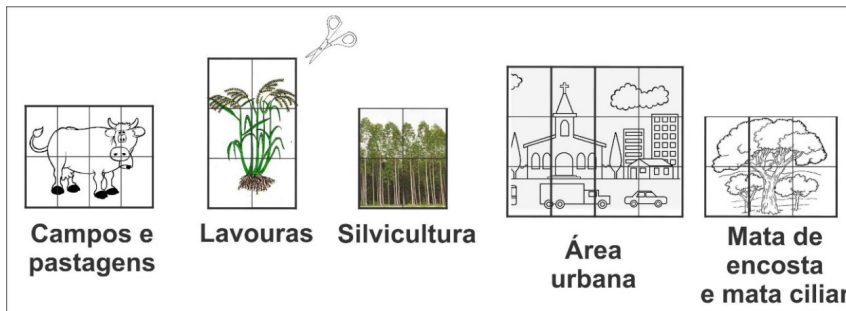



Figura 1: Figuras para serem inseridas no jogo de batalha naval.

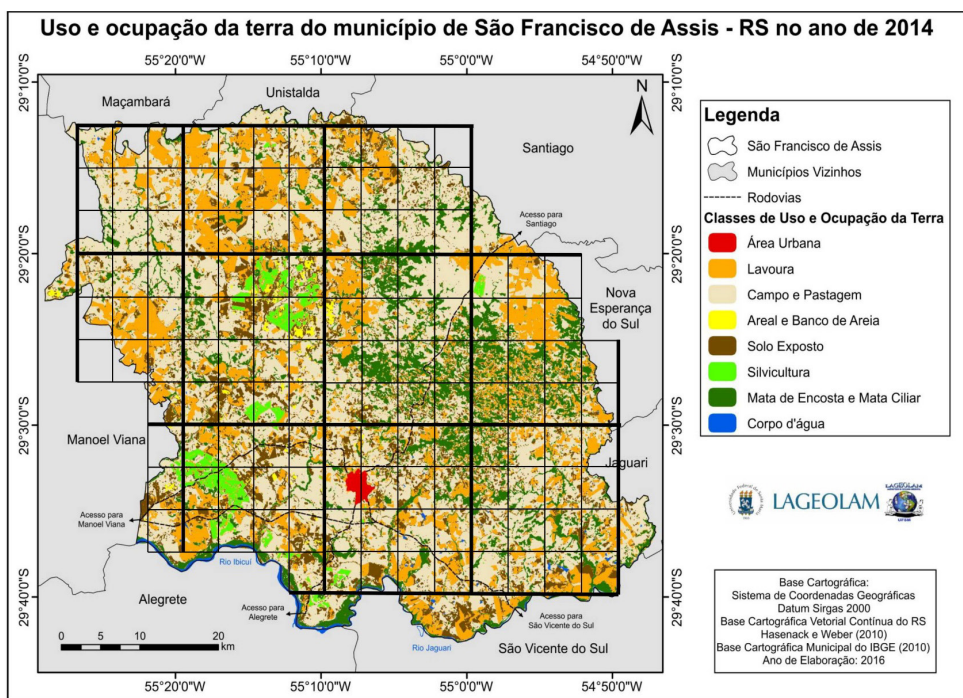



Figura 2: Tabuleiro do jogo de batalha latitudinal

Procedimentos para o professor (a): Cada uma das figuras que representam os diferentes usos do solo do município de São Francisco de Assis (Figura 2) deverá ocupar um polígono com coordenadas geográficas conhecidas. Na medida, que os alunos escondem os “usos do solo” no tabuleiro (Figura 1), o grupo adversário deve adivinhar, citando a localização de cada polígono, onde estão as figuras.

Ainda recomendamos que com os mapas globais de vegetação e clima, o (a) professor (a) busque explicar, na escala do município, quais são as características físicas de São Francisco de Assis e porque estas ocorrem. Por exemplo, como as áreas de campos de associam a vegetação do sul do País e como o clima explica sua existência?

Procedimentos para o aluno: Você deve formar grupos para participar do jogo batalha latitudinal. Cada grupo irá receber um mapa tabuleiro e 5 figuras que representam o uso e ocupação da terra no munícipio. Assim, como no jogo batalha naval, você deve esconder suas figuras no tabuleiro e o outro grupo deve adivinhar onde estão estes atores, indicando os quadrados utilizando os valores de latitude e longitude e orientação. Atenção: as figuras devem ser escondidas de acordo com o uso da terra, por exemplo, a vaca deve ser inserida em área de campos.

Vence quem descobrir as figuras no tabuleiro adversário primeiro.

Avaliação: Pode ser feita por meio de um debate. Abaixo temos algumas sugestões para nortear a discussão.

Será que antigamente havia mais áreas com florestas?

O que é plantado nas áreas de areais de São Francisco de Assis?

O clima influencia na plantação da cultura de arroz?

Qual o tipo de clima de São Francisco de Assis?

ATIVIDADE PRÁTICA 2 – MAPAS MENTAIS

Assuntos que podem ser trabalhados utilizando essa atividade: base econômica do Brasil e RS

Materiais: Folhas tamanho A4, lápis de cor ou canetas coloridas.

Procedimentos para o(a) professor(a): Ao produzir mapas mentais o aluno exercita o poder de abstração e necessita escolher o que irá ser representado. Dessa forma, o aluno irá entender que os mapas apresentados ao longo do Atlas, sofreram um processo de generalização e representam somente algumas informações do espaço real.

É importante discutir com os alunos os símbolos que foram utilizados no mapa mental e buscar as legendas de todos os produtos cartográficos do Atlas, buscando entender o que são e onde estão as informações do mapa.

No que se refere aos mapas do Atlas, nessa atividade é possível discutir quais são as bases econômicas do município, aquelas mais representadas nos mapas mentais e qual o emprego dos pais, por exemplo.

Procedimentos para o aluno: Você tem algum parente, amigo ou sua família mora fora da parte urbana da cidade?

Quando você foi fazer uma visita ou voltava para casa, foi possível observar várias paisagens diferentes: florestas, pastagens, lavouras, casas?

Agora, tente reproduzir em uma folha A4 todo o caminho que você percorreu nessa visita e procure fazer uma legenda indicando o que foi visto.

Vá até o mapa de uso e ocupação do solo no Atlas (pág. 25), e encontre as áreas que foram desenhadas por ti, e veja se as mesmas informações estão mapeadas.

Avaliação: Pode ser feito no quadro um grande mapa mental do município, onde os alunos desenham porções que são de maior conhecimento deles. A legenda para os objetos que serão representados deve ser construída por todo grupo de estudantes.

Questionamentos para os alunos: Qual a base econômica do município? Em área, qual cultura predomina?

Foi difícil representar tudo em um mapa? É necessário escolher e esconder algumas coisas?

ATIVIDADE PRÁTICA 3 – MAQUETE

Assuntos que podem ser trabalhados utilizando essa atividade: formas de relevo e bacias hidrográficas

Materiais: 3 folhas de isopor ou E.V.A. tamanho A4, barbante azul, material reciclável diverso para construir as áreas de cidade e tipos de uso da terra do município.

Procedimentos para o(a) professor(a): Professor essa atividade é voltada para a transposição do mapa em 2 dimensões para uma maquete, representação em 3 dimensões. A figura 3 mostra maiores detalhes da elaboração.

Além de contribuir para o aluno entender como o espaço vivido (3D) está representado em um mapa (2D), o estudante irá trabalhar com localização, análise e correlação dos mapas do atlas.

GEOdica: A partir dos mapas de altitude e do uso e ocupação do solo, fazer com que os alunos reflitam o porquê dessa configuração: lavouras mecanizadas podem ser implantadas em áreas de maior declive?; florestas estão próximas aos rios?; como o relevo atua no caminho que a água percorre?

Além disso, é possível trabalhar com o conceito de bacias hidrográficas, mostrando o caminho da água na maquete.

A partir da maquete procure imprimir as fotografias da página 91 do Atlas e localizá-las na maquete.

Procedimentos para os alunos: Essa atividade consiste em fazer uma maquete do município de São Francisco de Assis. O objetivo é que todos os alunos da sala construam a maquete a partir do esboço abaixo. Cortem o isopor exatamente nas marcas indicadas e depois sobreponha as camadas.

A partir da maquete construída, observe o mapa de altitude no Atlas e pinte de acordo com a legenda apresentada. Logo em seguida, vá até o mapa de uso e ocupação do solo e localize as áreas de campos, floresta, área urbana, silviculturas e lavouras utilizando materiais diversos (caixinhas de papelão, folhas de árvores, espuma...)

Avaliação: a elaboração da maquete levando em conta detalhes como a legenda e a localização das fotografias da página 91 do Atlas podem ser avaliadas, bem como as análises e correlações feitas pelos alunos.

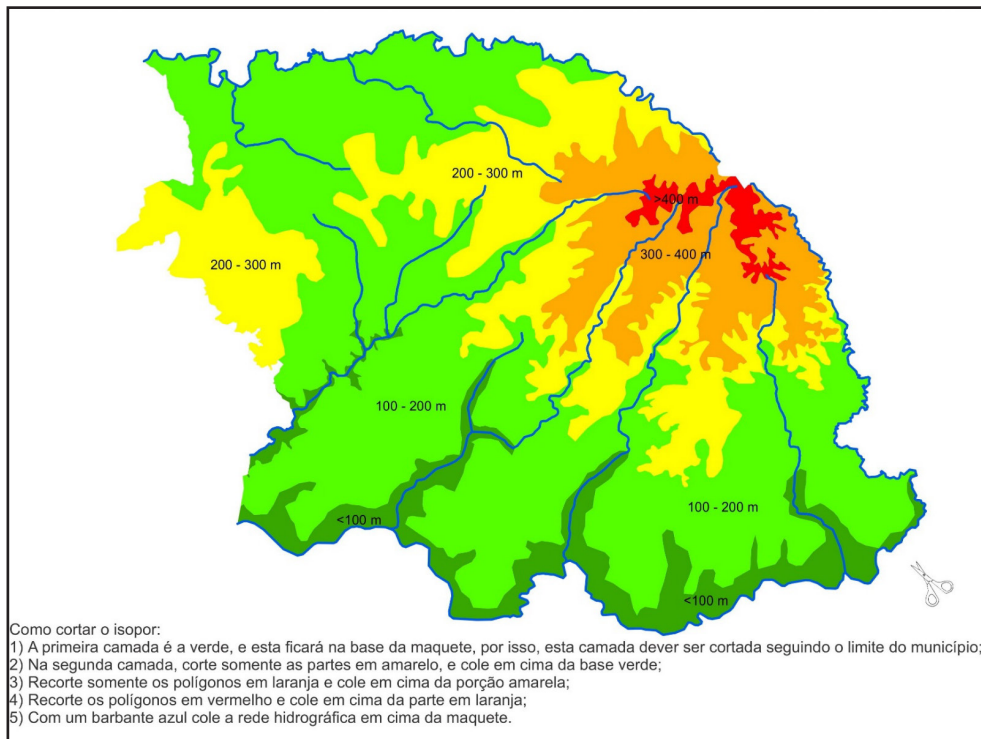



Figura 3: Manual para confecção da maquete.

ATIVIDADE 4: JOGO DAS ESCALAS

Assuntos que podem ser trabalhados utilizando essa atividade: escala e uso da terra do município

Materiais: computador com Google Earth instalado, caderno e lápis para fazer o cálculo de escala.

Procedimentos para os(a) professores(a): Professor, essa atividade tem como objetivo trabalhar com a questão da escala. Pode ser feita de maneira interdisciplinar com o professor de Matemática.

O(a) aluno(a) deverá fazer uma interpretação as imagens do Google Earth (abaixo apresentadas – Figura 3) e encontrar pontos conhecidos para fazer a redução. Podem ser trabalhados locais que fazem parte da vivência do aluno e posteriormente todos os mapas do atlas podem ser analisados, a fim de descobrir quais foram as informações que não aparecem no mapa, em decorrência da escala.

Usar o tutorial para uso do Google Earth fornecido na página 111.

Figura 3: Exemplo da atividade com a praça Independência

Fonte: Retirado de Google Earth Pro

Procedimentos para os alunos: Você deve começar escolhendo um lugar de São Francisco de Assis que é importante para ti. A partir disso, utilizando o Google Earth, observe como este se torna "maior ou menor" segundo o *zoom* do mouse.

Isso ocorre em função da escala adotada.

Juntamente com o(a) professor(a) de Matemática e Geografia calcule a redução do elemento selecionado. A medida real do objeto pode ser descoberta, consulte o guia para uso do Google Earth, disponível na página 111.

Te liga, que cada centímetro do mapa corresponde a **x** metros do objeto na vida real.

Avaliação: avaliar o correto cálculo da escala em três diferentes representações.

ATIVIDADE 5: JOGO GEOMORFOLÓGICO

Assuntos que podem ser trabalhados utilizando essa atividade: escala, uso da terra do município solos, geologia e intemperismo.

Materiais: Material impresso da figura 4, um cubo e objetos para identificarem cada grupo dentro do tabuleiro.

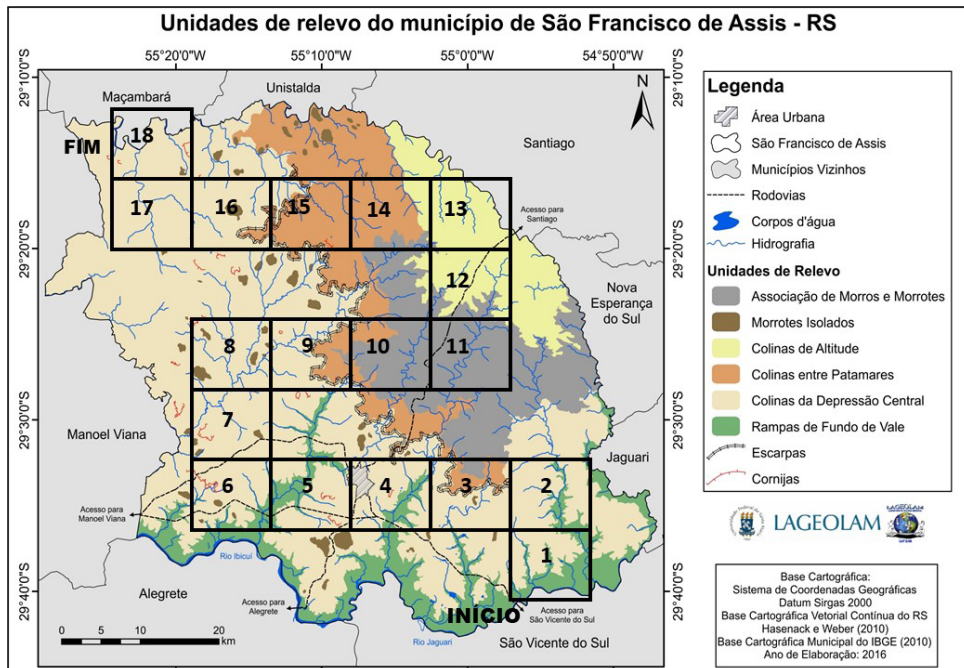



Figura 4: Jogo geomorfológico

Procedimentos para o(a) professor(a): Professor (a), essa atividade é voltada para o entendimento de aspectos de geologia, solos, erosão e formas de relevo.

O(a) professor(a) irá jogar com os alunos um jogo de tabuleiro geomorfológico. A dinâmica consiste em jogar o dado e percorrer o número de casas que foi sorteado. Por exemplo, na casa 3 haverá uma informação: “Dessa vez você vai passar por uma área com morros, morrotes e escarpas e isso vai lhe deixar mais cansado. Fique uma rodada sem jogar e enquanto procura no Atlas o que são essas feições geomorfológicas”

Procedimentos para os alunos: Os alunos devem jogar em dois grupos e ao(a) professor(a) irá atuar como mediadora do jogo.

A cada jogada, o cubo indicará o número de casas a serem percorridas.

As instruções ambientais do ponto indicarão o que aluno deverá fazer em relação ao jogo, e o(a) professor(a) irá ajudar a estabelecer uma discussão sobre a informação apresentada.

Informações de cada casa:

Casa 1: Você iniciou o jogo e está em uma área com vários afluentes de um rio principal. Permaneça nessa casa e conte para os colegas o nome deste rio principal.

Casa 2: Agora você foi parar em uma área com colinas e muitos campos com pastagens. Aqui você tira de letra, avance uma casa e procure no Atlas o que são

colinas!

Casa 3: Dessa vez você vai passar por uma área com morros, morrotes e escarpas e isso vai lhe deixar mais cansado. Fique uma rodada sem jogar enquanto procura no Atlas o que são essas feições geomorfológicas.

Casa 4: Você chegou à área urbana! Agora você pode dar uma passada no centro da cidade para pegar algo para comer e beber no caminho. Permaneça nessa casa.

Casa 5: Agora que você conseguiu atravessar a área urbana siga seu trajeto pela rodovia e pule para a próxima casa. Falando em rodovias, passeios e viagens... vocês sabem quais são os municípios que fazem divisa com São Francisco de Assis?

Casa 6: Nessa rodada você chegou em uma área de silvicultura, que é o plantio de árvores para a extração de madeira. Fique ligado para não se perder e permaneça nessa casa.

Casa 7: Nessa casa vá devagar e tente desviar os rios e morrotes no caminho que podem atrasar seu trajeto. Volte uma casa e procure no Atlas o que são Morrotes e conte para os colegas.

Casa 8: Você acaba de chegar em uma área com uma parte de lavoura dos agricultores locais, além disso há muitos corpos d´água. Portanto tenha cuidado para continuar seu trajeto, fique uma rodada sem jogar.

Casa 9: Agora você vai começar a entrar na área mais alta do seu município, portanto vá devagar e permaneça nessa casa para não se cansar muito para o que está por vir...

Casa 10: Espero que não tenha cansado, pois você terá uma longa caminhada sobre morros e morrotes. Então pegue o Atlas e relembre o que são morros e morrotes.

Casa 11: Você chegou a uma área de campos e pastagens. Procure no Atlas se esta atividade econômica é a mais importante do seu município. Enquanto procura, fique uma rodada sem jogar.

Casa 12: As colinas são áreas atingidas por eventos erosivos acelerados e apresentam feições como areais e voçorocas além de uma vegetação campestre. Você sabe qual o principal uso do solo nas áreas de areais? Procure no Atlas.

Casa 13: Nessa casa há a predominância de colinas, observe que são áreas com inclinações suaves. Veja no Atlas qual é a declividade desse local e volte uma casa.

Casa 14: As colinas entre patamares apresentam características morfológicas e de uso do solo semelhante às colinas, porém estão localizadas sobre um patamar marcado por uma linha de escarpa formada por rochas mais resistentes à sul e pelo Rebordo do Planalto ao norte. Fique uma rodada sem jogar enquanto descobre o que é patamar e Rebordo do Planalto, no Atlas. Depois conte para os colegas.

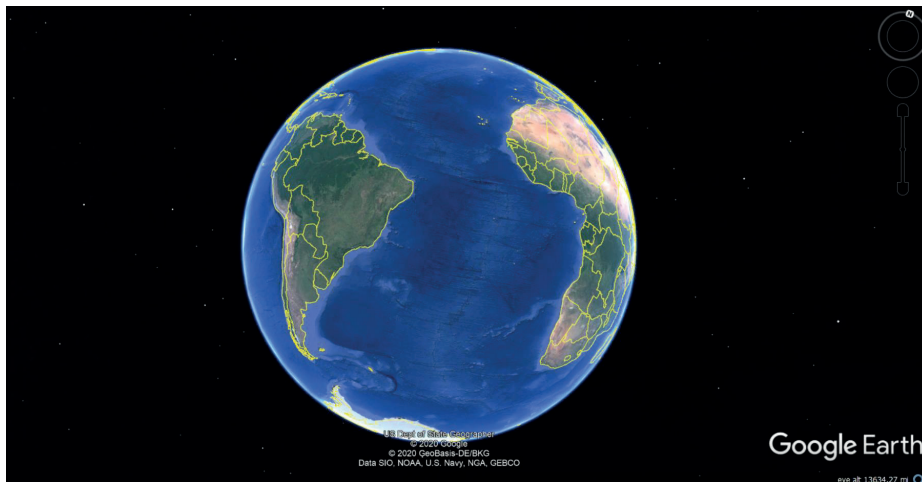
Casa 15: Você está em uma área de escarpas, observe essas porções de rochas resistentes que se mantém por mais tempo na paisagem que apresentam uma forma de meia-lua. Aproveite para tirar muitas fotos.

Casa 16: Os morrotes isolados são formas de relevo muito comuns nesse município, essas estruturas se caracterizam por se manterem elevadas na paisagem, com uma amplitude altimétrica que pode chegar a quantos metros? Pegue o Atlas e peça ajuda de seu colega para pesquisar.

Casa 17: Deve estar cansado, a caminhada foi longa e com muitos aprendizados, vá para a próxima casa.

Casa 18: Parabéns, você chegou ao final do jogo. Mas você tem mais uma tarefa! Comente com seus colegas quais áreas do município você conhece e se conseguiu identificar no jogo onde estas áreas estão localizadas.

Avaliação: pode ser baseada em perguntas e discussões durante o jogo.

TUTORIAL PARA USO DO GOOGLE EARTH

BUSCAR E INSTALAR O GOOGLE EARTH

Google Earth
google.com.br/intl/pt-BR_ALL/earth/
Google Earth
Visão geral
Versões do Google Earth
Recursos
Mais produtos Earth
Abrir o Earth
Ir em versões do
Google Earth
O globo terrestre
mais detalhado do
mundo
Escale as montanhas mais altas.
Abrir o Earth

google.com.br/intl/pt-BR_ALL/earth/versions/
Google Earth
Visão geral
Versões do Google Earth
Recursos
Mais produtos Earth
Abrir o Earth
Google Earth para Web
Google Earth para dispositivos
móveis
Google Earth Pro para
computador
Escolher
essa opção
Viaje pelo mundo
sem sair do lugar
Com o Google Earth para Chrome, voe
para qualquer lugar em segundos e

Versões do Google Earth – Goog
google.com.br/intl/pt-BR_ALL/earth/versions/#earth-pro
Google Earth
Visão geral
Versões do Google Earth
Recursos
Mais produtos Earth
Abrir o Earth
Crie mapas com ferramentas avançadas
O Google Earth Pro para computador é gratuito para usuários que precisam de recursos avançados. Importe e exporte dados de SIG e volte no tempo com imagens históricas. Disponível para PC, Mac ou Linux.
Clicar nesse link
Fazer o download do Google Earth Pro para computador
https://www.google.com.br/intl/pt-BR_ALL/earth/versions/

Versões do Google Earth – Goog
google.com.br/intl/pt-BR_ALL/earth/versions/#download-pro
Google Earth
Visão geral
Versões do Google Earth
Recursos
Mais produtos Earth
Abrir o Earth
Faça o download do Google Earth Pro (Windows)
Ao instalar, você concorda com a Política de Privacidade do Google Earth.
Google
Google Maps
Central de Ajuda
Permissões geográficas
Você está fazendo o download da versão 7.3 do Google Earth Pro. Essa versão instala automaticamente as atualizações recomendadas. Para usar versões anteriores do Google Earth Pro acesse a página de instaladores diretos.
Ajudar a melhorar o Google Earth enviando automaticamente estatísticas de uso e relatórios de erros de forma anônima ao Google. Saiba mais.
Concordar e fazer download
Ao aparecer essa caixa de diálogo, é só clicar em “Concordar e Fazer download”

Google Earth
Visão geral
Versões do Google Earth
Recursos
Mais produtos Earth
Abrir o Earth
Automaticamente iniciará o download. Ao completar, basta clicar no ícone. Ou então buscar o instalador em sua pasta de <downloads>
ecemos por fazer o download do Google Earth Pro
Se o download não começar, clique aqui para tentar novamente.
Exibir todos

Google Earth
geral
Versões do Google Earth
Recursos
Mais produtos Earth
Abrir o Earth
Aparecerá essa caixa de diálogo, então é preciso aguardar que o processo de instalação irá ocorrer e ao término o programa irá abrir.
Fazendo o download... 3 minuto(s) restante(s)

Google Earth Pro
Arquivo Editar Visualizar Ferramentas Adicionar Ajuda
Pesquisar
Obter rotas Histórico
Lugares
Meus lugares
Lugares temporários
Camadas
Banco de dados principal
Avisos
Limites e Marcadores
Lugares
Fotos
Estradas
Construções em 3D
Ocean
Clima
Galeria
Consciência global
Mais
Terreno
Google Earth

arquivos_kml
Nome
Data de modificaç...
Tipo
Tamanho
hipsometria.kmz 23/03/2020 18:12 KMZ 365 KB
limite municipal.kmz 23/03/2020 13:28 KMZ 4 KB
Executar o tema ou os temas desejados
Arquivos em *.kml, estarão disponíveis, uma série de temas
2 itens

Google Earth Pro
Aparecerá a camada em lugares
Informação espacializada
Santiago
São Francisco de Assis
São Vicente do Sul
Google Earth

Google Earth Pro
É possível habilitar e desabilitar algumas das classes
Nova Esperança do Sul
Jaguari
São Francisco de Assis
Manoel Viana
Google Earth

Área exemplo
Para visualização do terreno em 3D, é necessário habilitar, na barra de camadas a opção "Terreno"

Seguro o botão de rolagem pressionado
Movimente o Mouse nessa direção.

Seguro o botão de rolagem pressionado
Movendo o mouse em diferentes direções, o terreno será observado de diferentes ângulos

1º passo: traçar um caminho
É possível traçar um perfil topográfico, o qual permite, de uma maneira gráfica, analisar a amplitude altimétrica e a declividade do terreno.

Google Earth Pro
Elevação e informações sobre altitude e declividade, além da modelagem gráfica
Mostrar perfil de elevação
Google Earth

SOBRE OS AUTORES

LUÍS EDUARDO DE SOUZA ROBAINA – Possui Graduação em Geologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1984), Mestrado (1990) e Doutorado em Geociências (1999) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Pós-Doutorado na Universidade do Porto, Portugal (2008). Atualmente, é Professor/Pesquisador colaborador do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Professor Associado da Universidade Federal de Santa Maria, do curso de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências. E-mail: lesrobaina@yahoo.com.br. Lattes: http://lattes.cnpq.br/6075564636607843.

ROMARIO TRENTIN – Possui Graduação em Geografia Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (2004), Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (2007) e Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (2011). Atualmente, é Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Maria. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geotecnologias, atuando principalmente nos seguintes temas: Bacia Hidrográfica, Arenização, Geomorfologia, Uso e Ocupação da Terra e Caracterização Geoambiental. E-mail: romario.trentin@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/2287005710639329.

SANDRO SIDNEI VARGAS DE CRISTO – Possui Graduação em Geografia Bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM (1999), Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM (2001), Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC (2002) e Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS (2013). Atualmente é professor Adjunto II do Curso de Geografia do Campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins-UFT. Professor do Programa de Pós-graduação/Mestrado em Geografia do Campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins-UFT. Pós-doutor pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Meio Ambiente, atuando nos temas: Ensino de Geografia; Riscos e Análise Ambiental; Análise de Bacias Hidrográficas; Gestão de Unidades de Conservação da Natureza; Plano de Manejo em Unidades de Conservação da Natureza, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E-mail: sidneicristo@mail.uft.edu.br. Lattes: http://lattes.cnpq.br/6004596653256447.

IGOR DA SILVA KNIERIN – Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (2015), Mestrado (2018) em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFSM. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFSM, Linha de Pesquisa: Dinâmicas da Natureza e Qualidade Ambiental do Cone Sul e professor de Geografia de anos finais do ensino fundamental na rede

municipal de ensino de Sapiranga - RS. Integra o grupo de pesquisa LAGEOLAM/UFSM - Laboratório de Geologia Ambiental e atua na área de Geografia, nos seguintes temas: ensino de geografia, bacias hidrográficas, processos de erosão dos solos, mapeamento geoambiental e áreas de risco geomorfológico. E-mail: igorknierin@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/8754329428167707.

ANDERSON AUGUSTO VOLPATO SCCOTI – Bacharel em Geografia, formado na Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Geografia pela UFSM, área de concentração: análise ambiental e dinâmica espacial, linha de pesquisa meio ambiente, paisagem e qualidade ambiental. Doutor em geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, área de concentração: análise ambiental. Tem experiência em: SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) como ArcGis, Envi, Spring; GPS (Sistemas de Posicionamento Global) e/ou GNSS (Sistema de Navegação por Satélite); CADs como o Auto Cad; e programas editores de imagens como Corel Draw e PhotoShop. Trabalha com geociências e cartografia temática voltada há mapeamentos pedológicos, geológicos, geomorfológicos, geoambientais e identificação de áreas com riscos geomorfológicos desde 2010. Professor do departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: asccoti2@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/0291564161481967.

CARINA PETSCH – Possui graduação em Geografia (Bacharelado) pela Universidade Estadual de Maringá (2011), mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2014) e doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2018). Em 2017 participou do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior da CAPES, desenvolvendo seu projeto na Universidade Friedrich Alexander (FAU), na área de Sensoriamento Remoto. Atuou como professora colaboradora da UNIOESTE, campus Francisco Beltrão, lecionando nas disciplinas de Cartografia Geral e Geografia do Brasil para o curso de Geografia, no período de 05/2018 a 03/2019. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geografia Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Antártica, monitoramento de geleiras, Ensino Polar, Geomorfologia glacial, Sensoriamento Remoto e Cartografia. Atua como pesquisadora no Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM) da UFSM e Centro Polar e Climático (CPC) da UFRGS. Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) atuando na área de Geografia Física, Ensino e Cartografia. E-mail: carinapetsch@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/7698486004905745.

FRANCIELE DELEVATI BEN – Acadêmica do Curso de Geografia Licenciatura na Universidade Federal de Santa Maria e bolsista FIEX do Laboratório de Geologia Ambiental / LAGEOLAM/UFSM, participando do projeto Estudo do Lugar a partir do Atlas Geoambiental dos Municípios drenados pela Bacia do Rio Ibicuí. Participante do projeto de Pesquisa de Estudos Geoambientais: Processos Superficiais e os riscos de perdas e danos para

as populações, (LAGEOLAM/UFSM). Atua como Educadora no Curso Pré-Universitário Popular Alternativa pelo Programa de Extensão Universitária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: francielidelevattiben@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/3425530894018035.

GIORGE GABRIEL SCHNORR – Bolsista de Iniciação Científica do Laboratório de Geologia Ambiental. Graduando em Geografia Licenciatura na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: giorgeschnorr@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/6024800382837780.

Série Atlas Municipais: Atlas Geoambiental de São Francisco de Assis

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2021

Série Atlas Municipais: Atlas Geoambiental de São Francisco de Assis

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2021